



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA LA MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PARABRISAS LAMINADO
DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGP PERÚ S.A.C -
CERCADO DE LIMA-2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

NEYRA URQUIAGA, RAFAEL ESTEBAN

ASESOR

Mg. LINO RONALDO RODRIGUEZ ALEGRE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial Productiva

LIMA – PERÚ

2017

Página de Jurado

Presidente

Secretario

Vocal

Dedicatoria

A Dios todo todopoderoso por haberme iluminado y guiado al logro de una de mis metas más anheladas.

A mi madre (QEPD) digno ejemplo de mi inspiración y apoyo incondicional en mi vida.

A mi esposa, a quien agradezco su apoyo, confianza y dedicación en tantos momentos difíciles, de ti aprendí que las cosas más importantes de la vida se logran con esfuerzo y dedicación, por eso este logro también es tuyo.

A mis hijos que gracias a su comprensión supieron valorar mi esfuerzo y comprenderme con este proyecto.

A todos mis hermanos sobrinos, suegros, cuñados y amigos en especial al papa Juan por ser el gestor de este proyecto ya que me ayudó y animó con su amor incondicional conduciéndome de una manera para alcanzar este logro tan importante en la vida de un ser humano.

Agradecimiento

Expreso un gran agradecimiento al profesor Lino Ronaldo Rodríguez Alegre por su confianza, paciencia y animos en la investigación en mí Trabajo.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo: Rafael Esteban Neyra Urquiaga con DNI N° 10206812, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería.

Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño la presente son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de Noviembre del 2017

Rafael Esteban Neyra Urquiaga

Presentación

En cumplimiento de Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PARABRISAS LAMINADO DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGP PERU S.A.C. CERCADO-LIMA 2017.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente tesis consta de siete capítulos; Capítulo I: Introducción, donde se referencia los antecedentes, los estudios previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos. Capítulo II: Método, diseño de la investigación, variables, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, método de análisis de datos y aspectos éticos. Capítulo III: Resultados, aplicación de mejora, resultados después de dicha mejora. Capítulo IV: Discusión, para confirmar o apoyar los resultados con otros estudios. Capítulo V: Conclusiones, del aporte de la mejora. Capítulo VI: Recomendaciones, para afirmar o sostener la aplicación de la metodología. Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

ÍNDICE	pág.
Página del jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Índice	VII
Resumen	XVI
Abstract	XV
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos	8
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.4 Formulación del problema	32
1.5 Justificación del estudio	33
1.6 Hipótesis	34
1.7 Objetivo	35
II. MÉTODO	36
2.1 Diseño de investigación	37
2.2 Variables	38
2.3 Población y muestra	39
2.4 Técnicas de instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.5 Métodos de análisis de datos	41
2.6 Aspectos éticos	42
2.7 Desarrollo de la propuesta	43
2.7.1 Identificación del problema	50
2.7.2 Propuesta de la mejora	55
2.7.3 Aplicación de la propuesta	58
2.7.4 Costo y beneficio	80

III. RESULTADOS	82
IV. DISCUSIÓN	93
V. CONCLUSIÓN	96
VI. RECOMENDACIONES	98
VII. REFERENCIAS	100
ANEXOS	104
Anexo 1 Validación de Instrumentos	105
Anexo 2 Matriz de consistencia	108
Anexo 3 Formación de equipo kaizen	109
Anexo 4 Cronograma de capacitaciones	110
Anexo 5 Programa de ideas	111
Anexo 6 Formato de registro	112
Anexo 7 Diferencia de los resultados	115
Anexo 8 Comparativo de la variable dependiente y sus dimensiones	116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Indicador de eliminación del muda	21
Cuadro 2 Indicador de la Estandarización	22
Cuadro 3 Indicador de Medición de la Eficiencia	30
Cuadro 4 Indicador de Medición de la Eficacia	31
Cuadro 5 Organigrama estructural AGP	48
Cuadro 6 Organigrama de producción	49
Cuadro 7 Beneficios generados por la propuesta	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Layout antes de la mejora	79
Figura 2 Layout después de la mejora	79

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 Cadena de suministro	45
Foto 2 Certificado de calidad	46
Foto 3 Parabrisas laminados en el horno	47
Foto 4 Lugar donde va instalado el parabrisa	47
Foto 5 Capacitación al personal antes	66
Foto 6 Capacitación del personal después	66
Foto 7 Ensamble antes de la aplicación	66
Foto 8 Ensamble después de la aplicación	66
Foto 9 Ensamble antes de la aplicación	67
Foto 10 Ensamble después de la aplicación	67
Foto 11 Orden de vidrios antes	67
Foto12 Orden de vidrios después	67
Foto 13 Agregación de valor al persona antes	67
Foto 14 Agregación de valor al persona antes	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Diagrama de Causa – Efecto (Baja Productividad)	6
Gráfico 2	Diagrama de Pareto	7
Gráfico 3	Diagrama de procesos	51
Gráfico 4	DOP antes de la aplicación	52
Gráfico 5	DAP antes de la aplicación	53
Gráfico 6	Producción de vidrios por semanas	54
Gráfico 7	Sub raíz de Ishikawa de eficiencia	62
Gráfico 8	Pareto de eficiencia	63
Gráfico 9	Sub raíz de Ishikawa de eficacia	64
Gráfico 10	Pareto de eficacia	65
Gráfico 11	Porcentaje de reprocesos de vidrios	69
Gráfico 12	Eficacia y eficiencia del 2016	69
Gráfico 13	DOP de ensamble después de la mejora	71
Gráfico 14	DAP de ensamble después de la mejora	71
Gráfico 15	Eficacia y eficiencia del 2017	72
Gráfico 16	Resultados de producción después de la mejora	76
Gráfico 17	Comparación de la eficacia y eficiencia antes y después	76
Gráfico 18	Comparación de la eficacia antes y después	77
Gráfico 19	Comparación de la eficiencia antes y después	77
Gráfico 20	Resultados de productividad	78
Gráfico 21	Comparación de productividad antes y después	78
Gráfico 22	Mejora de producción después de la implementación	81
Gráfico 23	Resultado después de la implementación	83
Gráfico 24	Productividad antes y después (caja y bigote)	89
Gráfico 25	Eficiencia antes y después (caja y bigote)	90
Gráfico 26	Eficacia antes y después (caja y bigote)	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de la Variables	38
Tabla 2 Evaluación de juicio de expertos	41
Tabla 3 Eficiencia y eficacia por debajo de 90%	54
Tabla 4 Matriz de selección	55
Tabla 5 Cronograma de actividades en el periodo de aplicación	56
Tabla 6 Presupuesto de la implementación	57
Tabla 7 Registro de datos mes de febrero	59
Tabla 8 Registro de datos mes de marzo	60
Tabla 9 Registro de datos mes de abril	61
Tabla 10 Causas más relevantes que afectan la falta de eficiencia	63
Tabla 11 Causas más relevantes que afectan la falta de eficacia	64
Tabla 12 Eficiencia y eficacia por encima del 90%	72
Tabla 13 Registro de datos mes de enero	73
Tabla 14 Registro de datos mes de febrero	74
Tabla 15 Registro de datos mes de marzo	75
Tabla 16 cuadro de costos de recursos humanos	80
Tabla 17 cuadro de costos de recursos materiales	80
Tabla 18 Incremento de producción	81
Tabla 19 Comparativo de los resultados antes y después	83
Tabla 20 Comparación de medias antes y después Productividad	84
Tabla 21 Comparación de medias antes y después eficiencia	85
Tabla 22 Comparación de medias antes y después eficacia	86
Tabla 23 Prueba de normalidad productividad	87
Tabla 24 Prueba de normalidad eficiencia	87
Tabla 25 Prueba de normalidad eficacia	88
Tabla 26 Comparativo estadístico de productividad	89
Tabla 27 Comparativo estadístico de eficiencia	90
Tabla 28 Comparativo estadístico de eficacia	91

RESUMEN

La presente investigación titulada aplicación de la metodología Kaizen para la mejora de la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ SAC – Cercado 2017, tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en el área de ensamble de la empresa AGP PERÚ SAC. Según Suarez Kaizen es tanto una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo su dimensión es a través del muda y la estandarización. Así mismo Gutiérrez, indica que la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados.

Así mismo en el análisis del estudio se aprecia que la investigación es de enfoque cuantitativo, aplicativo - descriptivo, el diseño es pre experimental, y la población estuvo compuesta por la cantidad de producción de parabrisas por 12 semanas en un antes y después, el informe de producción fue utilizado y procesado por SPSS 23, el proyecto planteado resulto muy favorable para la empresa generándose un 6.81% de productividad, con una eficiencia de 7.26% y una eficacia de 6:142%

Palabra clave: Kaizen, Productividad, Mejora continua

ABSTRAC

The present investigation entitled application of the Kaizen methodology for the improvement of productivity in the laminated windshield line of the assembly area of the company AGP PERÚ SAC - Cercado 2017, aimed to determine how the application of the Kaizen methodology improves the productivity in the assembly area of the company AGP PERÚ SAC. According to Suarez Kaizen is both a management philosophy that generates changes or small incremental improvements in the working method, its dimension is through moulting and standardization. Gutiérrez also indicates that productivity is measured by the quotient formed by the results achieved and the resources used, the factors of production that intervened were the efficiency and effectiveness which were examined.

Also in the analysis of the study it is appreciated that the research is quantitative, applicative - descriptive, the design is pre experimental, and the population was composed of the amount of windshield production for 12 weeks in a before and after, the report production was used and processed by SPSS 23, the proposed project was very favorable for the company generating a 6.81% productivity, with an efficiency of 7.26% and an efficiency of 6: 142%

Keyword: Kaizen, Productivity, Continuous improvement

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad, el escenario mundial obliga a las empresas a efectuar cambios para ir a la par de la globalización. La implacable competencia exige a las empresas mayor productividad, mejor calidad, mayor variedad, menores costos y tiempo de respuesta. Se requiere la aplicación de métodos que en forma armónica permita hacer frente a todos estos desafíos como lo viene haciendo grandes empresas líderes.

El rápido avance tecnológico, la creciente y feroz competencia entre organizaciones o el recortado ciclo de vida de los productos hace inevitable que las empresas de hoy en día se concentren en maximizar la calidad con unos costes de producción bajos, así como un menor tiempo de respuesta ante posibles imprevistos. Y aquí es donde entra en juego el sistema japonés Kaizen, el cual destaca por su sencillez y su clara visión práctica.

El Kaizen, como sistema de gestión para la mejora continua, es producto del aporte de diversos gurúes tanto japoneses como americanos, destacándose entre estos últimos Deming y Juran, ante la necesidad de lograr la máxima producción con la mínima cantidad de insumos.

El kaizen es un movimiento surgido en Japón como resultado de la necesidad del país de alcanzar y poder competir con el resto de naciones occidentales. Kaizen es lo opuesto a la conformidad y complacencia. El método kaizen es un sistema de gestión que está orientada a la mejora de procesos en busca de erradicar todas aquellas ineficiencias que conforman un sistema de producción.

Al Concluir la segunda guerra mundial Japón era un país sin futuro, como consecuencia de sus imperiosas necesidades de superarse a sí misma, de tal forma de poder alcanzar a las potencias industriales de occidente y ganar el sustento para una gran población en un país de escaso tamaño y recursos.

En 1949 se formó la JUSE (Unión Japonesa de científicos e Ingenieros) para difundir las ideas de control de calidad de todo el país. En 1986 Masaaki Imai funda el KAIZEN Institute a fin de apoyar en las empresas que pertenecen a sectores altamente competitivos. Aplicar Kaizen permitió establecer estándares más altos a las empresas japonesas como Toyota, Hitachi o Sony que desde los años 80 son un buen ejemplo del mejoramiento continuo de los estándares productivos.

La Palabra Productividad, mencionada por primera vez en 1766 por Quesnay; un siglo más tarde, en 1883 Litre lo definió como la facultad de producir, sin embargo, en el siglo XX el termino adquirió un significado más preciso como una medida de lo bien que se ha combinado y utilizado los recursos para cumplir con los objetivos específicos deseados, en el tiempo programado.

En las grandes empresas la productividad es fundamental para crecer o aumentar la rentabilidad. Así, la productividad es el resultado de las acciones que se deben llevar a cabo para conseguir los objetivos de las empresas líderes

En muchas ocasiones los problemas principales para su implementación están relacionados con la falta de convicción de los directivos sobre las ventajas que aportan, se añade a lo anterior, la resistencia al cambio de los trabajadores y la ausencia del liderazgo; sin embargo es necesario resaltar que a nivel Nacional hay muchas empresas que están aplicando el kaizen; sin ser plenamente consciente de ello, pues realizan acciones relacionado con elevar la productividad; el problema es que se trata de iniciativas aisladas y no forman parte de una política consiente y asumida por todos los conformantes de las empresas.

De acuerdo con el Kaizen la participación de los empleados y el trabajo en equipo son la clave para el mejoramiento continuo. Eso no significa que las empresas que practican el mejoramiento continuo no tengan interés en el avance tecnológico y la automatización de procesos, sino que en primer lugar tienden a fortalecer el trabajo y el crecimiento de los empleados.

El Kaizen más que una herramienta gerencial es una filosofía de vida que busca generar solidaridad organizacional hacia propósitos comunes, con métodos de trabajo efectivos y una nueva cultura de la participación y el compromiso; todo esto centrado en un profundo respeto por la dignidad humana.

La productividad tiene una relación directa con la calidad y se mide en el ámbito de la empresa, con el mejor uso disponible para obtener un producto de calidad generando mayores utilidades, empleos, y bienestar para todos.

El estudio donde se realizó fue en la empresa AGP Perú S.A.C, en el área de ensamble que tuvo la necesidad de aplicar la metodología kaizen para involucrar a todos sus colaboradores en el mejoramiento continuo.

AGP Perú S.A.C. Que se fundó en 1965 en Lima-Perú, fue la primera unidad productiva de AGP desde los años sesenta. Está ubicada en la Ciudad de Lima,

Av. Guillermo Dansey 2016 cercado de Lima, posee una amplia área de producción, oficinas y un almacén para mercado local.

La empresa cuenta con equipos para la transformación y producción de cristal en diferentes líneas, desde hornos de templado y laminado como autoclaves y equipos de corte CNC, ofrece la garantía de contar con todas las certificaciones de calidad internacionales, avaladas localmente.

La empresa ha extendido sus mercados en todo el mundo contando El 98% de nuestros productos que son exportados a los cinco continentes en coordinación con las unidades comerciales, estos pueden ser aéreos y marítimos.

Tiene 3 plantas de producción que permiten atender las necesidades de los clientes con excelentes tiempos de respuesta y atención técnica inmediata. Los mercados en los que AGP Perú está exportando son

Norteamérica: USA, México, **Sur América:** Ecuador, Venezuela, Bolivia, Chile, Argentina, Brasil, **Asia:** Japón, Medio Oriente, Australia, Singapur, Filipinas, **Europa:** España, Alemania, Inglaterra. Italia, Dinamarca., **África:** Nigeria, Sudáfrica, Egipto, **Centroamérica:** Guatemala, El Salvador, Honduras
Región del Caribe: Haití, República Dominicana, **Local:** Perú.

La empresa tiene dos rubros de fabricación:

- ✓ Automotriz / Vehicular; vidrios para vehículos de todo tipo; autos, buses, trenes, barcos, tanques, etc. Laminados, multi laminados o templados
- ✓ Arquitectónico, vidrios para el sector de construcción, laminados o multi laminados

En la empresa se comprometen a satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, cumpliendo con los requisitos establecidos en el SGC (Sistema de Gestión de Calidad), fomentando el trabajo en equipo para el análisis y solución de problemas, manteniendo una capacitación continua de nuestro personal e implementando mejoras en equipos y procesos, siempre enfocados en la completa satisfacción de los clientes.

Al respecto AGP S.A.C, tiene sus principales competidores en el mercado extranjero como Pilkington, Saint Gobain, ya que sus productos son netamente de exportación, con respecto al mercado nacional no tiene competencia, por que las empresas Furukawa y Miyasato, se dedican solo a vidrios arquitectónicos.

La empresa cuenta con 432 colaboradores.

Asimismo, en la actualidad la empresa cuenta con una línea de parabrisas laminados para autos eléctricos Tesla, sin embargo, tiene deficiencias en la productividad.

Tiene como **Misión** de salvar vidas a través de productos con diseños innovadores, siempre pensando en su bienestar.

Sin embargo, las demandas de sus productos cada día son más exigentes y necesita aumentar los volúmenes de entrega, por lo tanto, en la empresa el área de ensamble tiene problemas que genera la falta de eficiencia y eficacia, por la falta de optimización de recursos y cumplimientos de los objetivos, que están retrasando los pedidos, porque su planeamiento estratégico lo elaboran para corto plazo permitiendo resultados negativos así obteniendo la **baja productividad**.

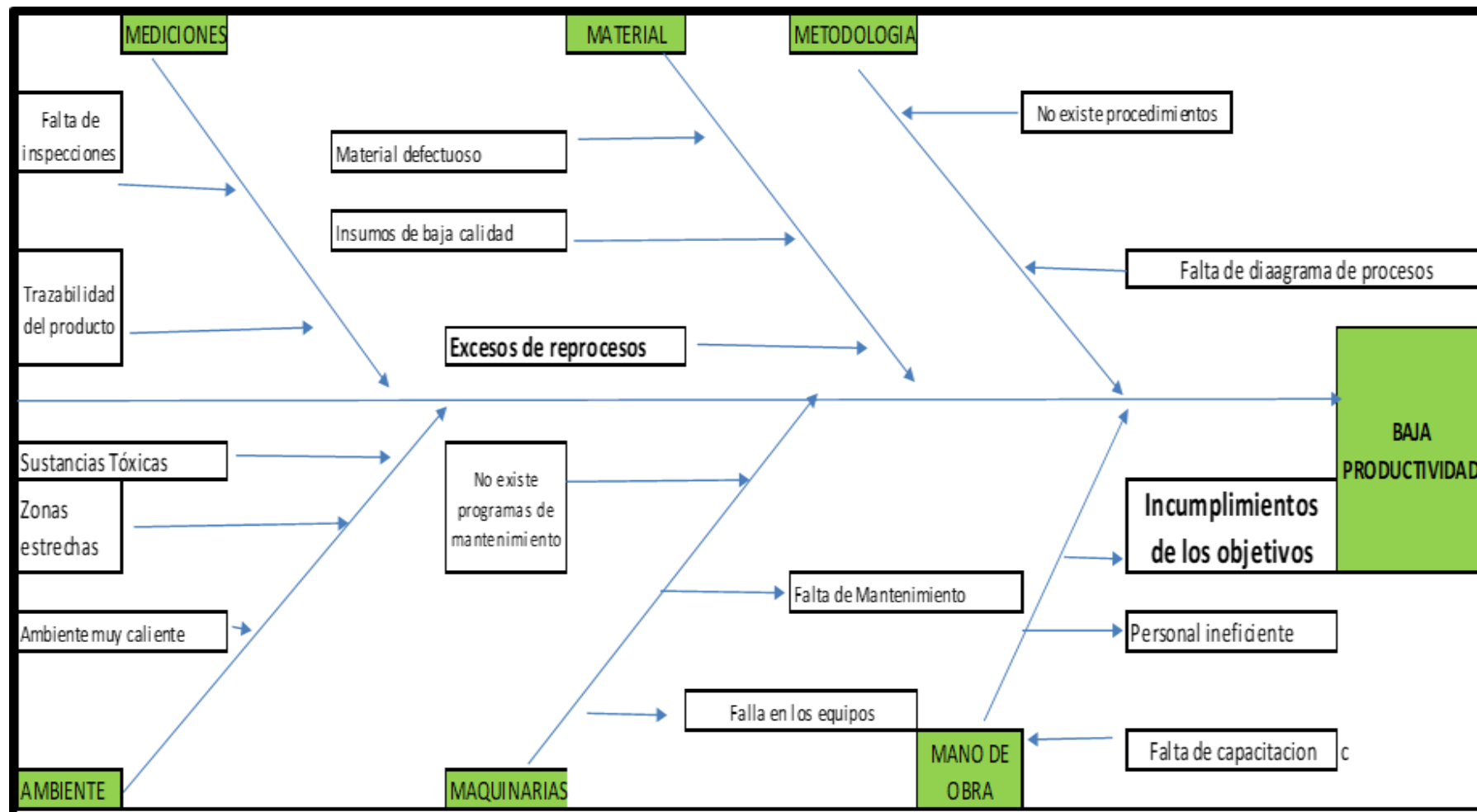
En nuestro país la realidad sobre El Kaizen está muy desorientada, y si lo emplean las empresas es por moda y no lo realizan como debe ser ya que esto es un punto crítico, lo que repercute en la baja calidad del producto, altos índices de desperdicios, genera desconformidades por los clientes y altos costos de operatividad, en consecuencia la productividad no significa producir MAS cantidad, sino producir mejor o sea utilizar mejor los recursos disponibles como recursos humanos, materiales, energías; mientras que la **Visión** es de ser una empresa de clase mundial en el sector de vidrio, enfocados en productos con alto valor agregado.

Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva.

Los problemas que se presentan en la empresa se centralizan en el área de ensamble. Estos se muestran en el Diagrama de Ishikawa, cuyo detalle se ve en la figura No 1.

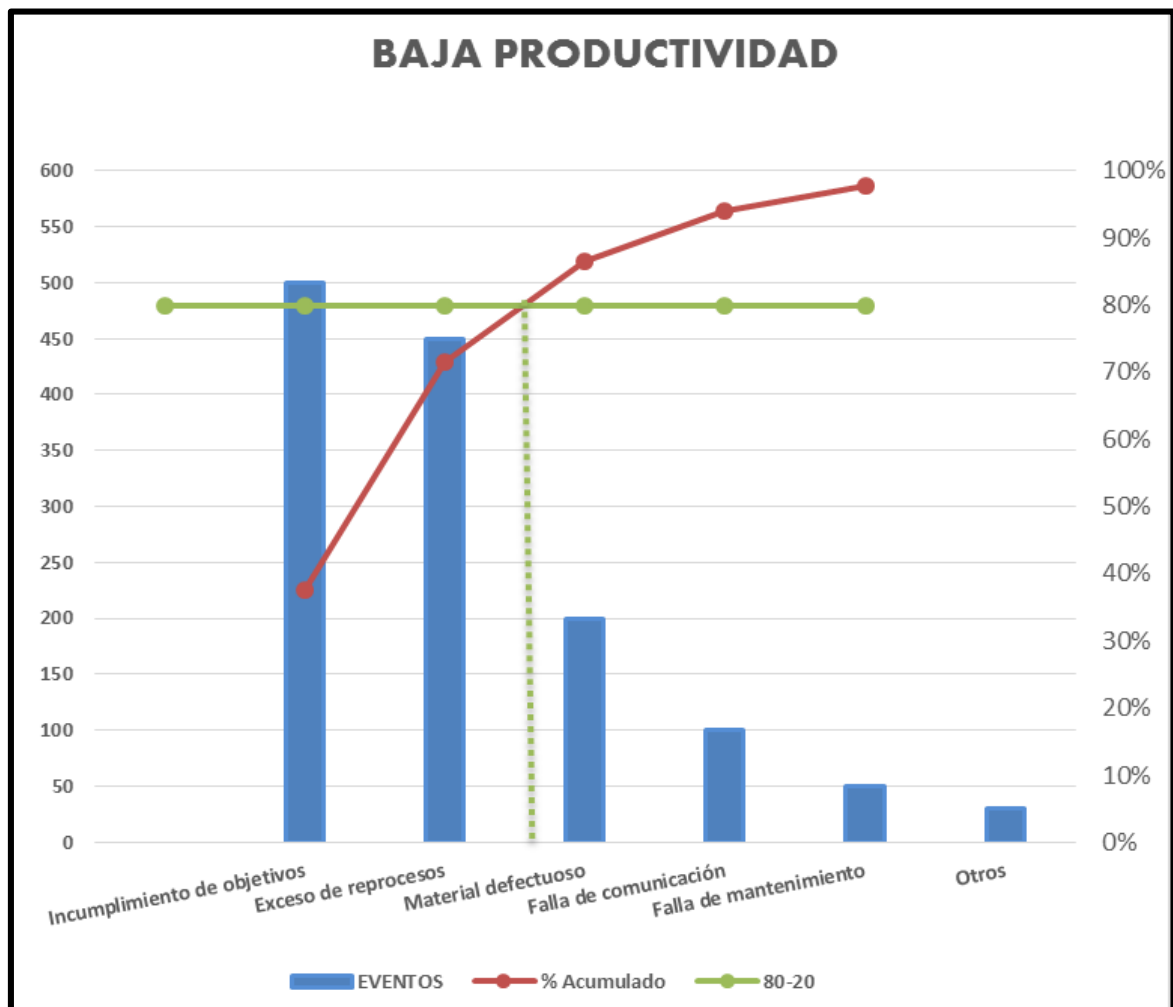
Como se observa son diversas las causas que afectan el logro de los objetivos en el área de Ensamble. En la identificación de estas causas han sido los trabajadores quienes han efectuado los aportes para establecer la diversa problemática del área, con la ayuda de las herramientas de Diagrama de Ishikawa y Pareto

Gráfico 1 Diagrama de Causa – Efecto (Baja Productividad)



Elaboración propia

Gráfico 2 Diagrama de Pareto



Elaboración propia

En el gráfico 2, se observa que el 80% de los defectos que generan una baja productividad se encuentra en el 20% de las causas que es como indica el diagrama de Pareto pues debemos enfocarnos en atacar las causas triviales como el incumplimiento de los objetivos y el exceso de reprocesos, para poder mejorar el proceso productivo e incrementar la Productividad.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Internacionales:

QUILLUPANGUI Luis. Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria Joribordados S. A. Tesis (Ingeniero en Diseño Industria). Ecuador: Universidad central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, 2011, 92p

El principal objetivo del proyecto fue; Incrementar la productividad en la línea de producción de la Industria JORIBORDADOS mediante un estudio de métodos de trabajo, aumentando la productividad. El diseño fue experimental porque hay un antes y un después, de enfoque cuantitativo descriptivo.

En **Conclusión:**

- El tiempo de búsqueda de hilos en el proceso anterior fue en promedio de 17,95 minutos, actualmente se tiene en 9,91 minutos en promedio equivalente a una reducción del tiempo en un 44,8% por cada cambio de diseño.
- Durante el cambio de lotes se determinaba en un tiempo de 3,4 minutos en promedio, el tiempo actual se redujo 1,9 minutos en promedio, equivalente a una disminución de 44,1% del tiempo improductivo.
- El tiempo de ahorro diario es de 2 horas con 30 minutos aproximadamente.

Con las mejoras aplicadas a JORIBORDADOS en la sección de bordados se pudo comprobar que la Productividad paso de 57% a un 64%, lo que equivale a un 7% de incremento parcial, pues solo se mejoró los procesos más lentos y no todo el proceso de bordados.

El estudio de investigación es significativo porque aumentó su productividad generando más ingresos y haciéndola más competitiva en el mercado ya que brindará un producto de calidad.

INFANTES, Esteban y Erazo, Deiby. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing”. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería, 2013. 139p

Cuyo objetivo fue de realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de la empresa Agatex S.A.S

utilizando herramientas de Lean Manufacturing. El diseño fue experimental porque hay un antes y después de enfoque cuantitativo descriptivo.

En conclusión

- La aplicación de herramientas Lean Manufacturing son vitales para la mejora de las operaciones de las PYMES, especialmente del sector manufacturero, ya que contribuye al mejoramiento de los procesos eliminando las actividades que no generan valor trayendo como consecuencia mayor satisfacción al cliente e incluso ahorros financieros sin realizar grandes inversiones.
- Es indispensable realizar un buen diagnóstico previo antes de proponer la implementación cualquier herramienta Lean, lo que permite ahorrar esfuerzos en propuestas que no tengan gran impacto y por el contrario dedicar estos esfuerzos a las propuestas que sí tendrán un gran impacto dentro de la compañía.
- La construcción de un modelo simulado del sistema de producción y la elaboración del mapa de cadena de valor del proceso, son una combinación bastante efectiva a la hora de realizar el diagnóstico para encontrar las áreas de oportunidad que se encuentran inmersas en algún proceso.
- El compromiso y la motivación a nivel gerencial es muy importante para el éxito de la implementación de las herramientas de Lean, ya que ellos son los encargados de dirigir la organización e imponer metas y objetivos, además de aportar los recursos que sean necesarios.
- Cuando se genera una perspectiva general del proceso de producción se logra identificar infinidad de oportunidades para el mejoramiento. Cambiar la distribución de los módulos genera una mayor eficiencia en el flujo de materiales, ayuda al mejoramiento del ambiente de trabajo y además permite una operación más rentable, de forma más concreta se podría señalar que lo que puede llegar a conseguir Agatex S.A. es una disminución considerable en la congestión de productos que se encuentran en proceso, se puede llegar a suprimir áreas ocupadas innecesariamente, reducir el lead time y aumentar la calidad de las camisetas, además adquirir una mayor y mejor utilización de los recursos objetivo fundamental de la filosofía Lean.
- Con la implementación de las herramientas con que cuenta la filosofía Lean Manufacturing, Agatex S.A.S, puede ponerse al nivel competitivo de empresas

que cuentan con una mayor capacidad de producción, logrando de esta manera poder atender una mayor demanda y recibiendo más utilidad por su operación herramientas de Lean Manufacturing.

El estudio de investigación realizado por la propuesta con la metodología Lean va permitir obtener las metas y resultados deseados, así mismo incrementar la productividad de la empresa en mención.

ZARAZÚA, Réne David. Mejoramiento de la productividad en el área de revisado y empaque de la litografía Byron Zadik, S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2011. 180p

Cuyo objetivo general fue de incrementar la eficiencia en el área de revisado y empaque por medio de la estandarización de métodos y tiempo de proceso, optimizando los recursos físicos, humanos y materiales utilizados.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo, aplicativo descriptivo, se utilizó fichas de registros

En Conclusión

1. Con la aplicación de la estandarización del procedimiento y el control del tiempo de ocio, se ha obtenido una reducción en el tiempo del 23% que representa 2.7 minutos para el revisado de cajas para estuches, 4.56 Minutos para etiquetas, 7.99 minutos para cajas para empaques, 10.65 para laminas impresas y 8.41 minutos para el revisado del pliego.
2. La eficiencia en la operación, que mide la relación entre la unidad de cantidades producidas versus cantidades de unidades establecidas como meta, ha crecido desde 73.06% hasta 94.89% equivalente a un incremento de 21.83%
3. El índice de productividad, que cuantifica la relación entre recursos que se invierten versus beneficios obtenidos, se ha incrementado desde 70.72% hasta 91.85%. que equivale a 21.13% debido a que los costos se han mantenido fijos, aunque al aplicar continuamente los nuevos métodos, los costos tendrán a reducirse. (p,148)

El estudio de investigación es Excelente porque la metodología permitió obtener las metas y resultados deseados, así mismo incrementar la productividad para el beneficio de la empresa.

GÓMEZ, Karen. Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael, Facultad de Ingeniería, 2011. 151p

El objetivo general fue elaborar un plan de control de la producción para incrementar la productividad y eficiencia en una fábrica de colchas y cubrecamas. El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo descriptivo

En conclusión:

1. Se determinó que las principales causas de tiempo muerto que inciden en la baja eficiencia y productividad son los paros por falta de material, paros por cambios de producción y los paros por la búsqueda y traslado de materia prima.
2. Se elaboró una propuesta de planificación y control de la producción, la cual consiste en la proyección de las ventas, el registro de datos de producción en hojas de control, la planificación agregada, el plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales.
3. Se encontró que con la implementación de la planeación y control de la producción con la metodología propuesta se puede incrementar la eficiencia en un 15%, aumentar la producción en 1 pieza por hora y reducir anualmente Q.43, 677.00 aproximadamente.

El estudio de investigación es significativo porque con la elaboración de un plan de control mejoró incrementar la eficiencia productiva para el beneficio de la empresa.

DE LEÓN, Gustavo. Incrementar los índices de productividad mejorando el proceso productivo de aceite de palma africana a través de la implementación de un programa de producción más limpia. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2013. 163p

El Objetivo principal fue de Incrementar y mejorar el proceso productivo de aceite de palma africana, por medio de la aplicación de técnicas de ingeniería y la aplicación de un programa de Producción más Limpia para generar mejores resultados en la eficiencia y eficacia, mediante el uso más racional de los recursos y la optimización de los procesos productivos.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo

descriptivo.

En conclusión:

1. Al analizar el mejoramiento de la productividad del trabajo y aplicar el sistema de Producción más Limpia, se determinó que existía muchas deficiencias en el proceso ya que no se estaba aprovechando los recursos naturales de forma adecuada, se implementó una torre de enfriamiento para la reutilización del agua, se realizó una propuesta de ahorro de energía.
2. El buen uso y manejo de la materia prima, que se propone en el estudio de impacto ambiental, permite priorizar la conservación del ambiente natural, demostrando una responsabilidad social importante, desarrollando nuestras actividades en armonía con los recursos naturales, protegiéndolos y conservándolos.
3. La incidencia o afectación positiva o negativa hacia el cuidado del ambiente, contempla todos los elementos que puedan tener un efecto sobre los requerimientos legales. Se propone el estudio del ambiente, que permite priorizar la conservación del ambiente natural, demostrando una responsabilidad social importante, desarrollando actividades en armonía con los recursos naturales, protegiéndolos y conservándolos.
4. Mejorar las condiciones laborales modificando los equipos de protección personal, estableciendo un programa de seguridad industrial y mejorando el ambiente de trabajo.
5. Se estableció un programa de Producción más Limpia, el cual tiene como función realizar auditorías en los procesos productivos para determinar si se están utilizando de manera adecuada los recursos.
6. La creación de un sistema de generación de energía eléctrica por medio de Biogás, utilizando los desechos líquidos aplicando un tratamiento biológico.
7. La falta de iluminación dentro de la empresa representa muchas veces fatiga visual a los operarios, dependiendo del proceso que estén realizando, lo que conlleva a cometer errores y accidentes.

El estudio de investigación es significativo porque aumentó su productividad haciéndola más competitiva en el mercado con una buena administración de sus recursos.

1.2.2. Nacionales:

ORTEGA, Ricardo y Vílchez, Mylena. Propuesta de mejora en la línea de envasado de balones de Glp para incrementar la productividad de la empresa envasadora Cajamarca gas S.A – Cajamarca. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2012. 91p

El objetivo general fue evaluar la viabilidad técnica y económica de la propuesta de mejora de la línea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad en la empresa envasadora CAXAMARCA GAS S.A. - Cajamarca.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo descriptivo

En **conclusión:**

- Mediante el estudio de tiempos se logró determinar por primera vez los tiempos en cada una de las estaciones del proceso de envasado de balones de GLP del 10 Kg.
- Mediante el estudio de métodos se logró reducir la carga postural y proporcionar comodidad a los puestos de trabajo.
- Teniendo establecido el tiempo y habiendo propuesto mejoras en el método, se logró eliminar desperdicios en la línea de producción como movimientos y desplazamientos innecesarios y tiempos ociosos.
- Se logró demostrar que es posible lograr una adecuada administración de los recursos mediante procesos y procedimientos eficientes. Todos los indicadores de eficiencia de línea mejoraron con las propuestas planteadas. El ciclo disminuyó en 27%, la producción aumentó en 38%, la productividad aumentó en 38%, la eficiencia económica aumentó en 13%, la eficiencia de la línea mejoró en 3.04% y el tiempo ocioso disminuyó en 36%.
- Mediante el análisis costo beneficio se logró determinar que la implementación de las mejoras propuestas es viable ya que haciendo una proyección a 5 años se ha obtenido un VAN>0, una TIR > que la tasa COK y un IR de 112.25 soles por cada sol invertido. (p, 87)

El estudio de investigación es significativo porque demuestra una adecuada administración en los recursos para obtener un incremento en la productividad y eficiencia.

FLORES Elizabeth y Mas Arianna. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Peruana San Martín de Porras, Facultad de ingeniería, 2015. 397p

El objetivo general fue la aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de producción. El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo descriptivo

Llegando a la conclusión:

1. Se logró mejorar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol que representa un aumento 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados, esto se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, con un ahorro promedio anual de S/. 20,209.
2. Se incrementó el índice de productividad de la empresa de 1.70 a 1.75 con lo que se disminuyó la brecha con respecto al índice de 1.88 del principal competidor.
3. Se logró acrecentar la eficiencia global de los equipos de 45.47% a 54.50%, se aumentó la disponibilidad, la efectividad y se mantuvo constante la calidad.
4. Se mejoró la productividad de la mano de obra de 87 a 92 paquetes por hora hombre que representa un incremento de 4.6 % con respecto a la línea base.
5. Se redujo el tiempo de entrega de insumos de 30 a 15 días; además, los controles de recepción de insumos permitieron asegurar la calidad de los envases.
6. Se implementó el sensor de temperatura digital de marca Shimadem que contribuyó al incremento de la productividad de materia prima en 1.34%, reduciendo la merma de un promedio de 537 a 275 kilogramos diarios.
7. Se logró que el nivel del clima laboral suba de 31.83% a 38.25%, contribuyendo a mejorar la relación con los jefes, el sentido de orgullo y lealtad de los trabajadores hacia la empresa.
8. Se logró mejorar el porcentaje de aplicación de la metodología de las 5'S en la empresa de 62.80% a 70.80%, generando que las actividades de producción, mantenimiento y calidad se desarrollen de manera limpia y organizada.

El estudio de investigación es relevante porque se obtiene un incremento en la productividad y eficiencia en beneficio de la empresa.

CASTREJÓN, Gabriela y Marquina Mayra. Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. Tesis (Ingeniero industrial).Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2013. 209 p
El objetivo general fue La propuesta de mejora en los procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo aplicativo descriptivo

En conclusión:

- Se estableció los indicadores a evaluar en un antes y después de la mejora propuesta, los cuales nos arrojaron los siguientes resultados; para la Efectividad de Procesos teníamos un 21.73 %, después de la mejora obtenemos un 75 %; para la Eficiencia Económica teníamos que por cada sol invertido se ganaba S/. 0.88, después de la mejora obtenemos que por cada sol invertido de gana S/. 9.80; con respecto al indicador de Productividad de Mano de Obra, se atendían 3 vehículos por hora hombre en comparación con el resultado después de la mejora que es igual a 15 vehículos por hora hombre. Además de implementar y aplicar los métodos de trabajo para la estandarización de tiempos con toma de tiempos por cronómetro y muestreo.
- Se evaluó los resultados de propuesta, realizando un análisis financiero de la propuesta a través de costo – beneficio en producción, equipo y mano de obra, para la viabilidad de nuestra mejora, obteniendo como resultado S/. 8.92 de diferencia, por lo cual concluimos que nuestro diseño es factible y brindará beneficios a la empresa ITEV S.A.C. (p, 162)

El estudio de investigación es significativo porque propuso mejoras de acuerdo a los indicadores con programas de capacitación y tener mayor rendimiento para los beneficios de la empresa.

MALLQUI Guiliana. Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Facultad de Ingeniería, 2015. 97p

El Objetivo general fue Determinar si la Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la incorporación de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto contribuye a Incrementar la Productividad.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo aplicativo descriptivo

En conclusión

1. Se ha logrado comprobar la optimización del proceso de selección e implementación de metodología técnica para la incorporación de personal operativo en una planta de confecciones de tejido de punto incrementa la productividad.
2. Se ha comprobado que existe relación en utilizar un procedimiento que determine la correspondencia entre experiencia, habilidades y conocimiento que señala el postulante en la primera entrevista determine su mejor rendimiento permitiendo contribuir al incremento de productividad.
3. Se ha comprobado que una mejor elaboración del perfil del postulante a partir de la primera entrevista permite que su labor en planta determine una mayor contribución en el incremento de productividad.
4. El costo para llevar a cabo la implementación de esta tesis de investigación es de S/.3.56, monto bastante aceptable sin considerar el ahorro de dinero que ofrece al no tener que evaluar al 100% del personal operativo postulante, como se realiza en un proceso de selección de personal convencional, ahorro que se representa entre 38% y 62% respecto al proceso convencional o tradicional.

El estudio de investigación se orienta a seleccionar al mejor postulante con conocimiento y experiencia, en caso no tenga experiencia da importancia a sus habilidades manuales, para obtener un incremento en la productividad.

AVALOS, Sandra y Gonzales, Karen. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños, para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes. Tesis (Ingeniero Industrial) Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2013. 165p

Como objetivo fue de implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de calzado de niños en la empresa productora y comercializadora de calzado “BAMBINI SHOES”.

El diseño fue experimental porque hay un antes y después, de enfoque cuantitativo aplicativo descriptivo

En conclusión

- Se realizó el diagnóstico inicial de la línea de producción infantil de niño concluyendo que está sujeto a una falta de análisis de estudio de tiempos y métodos de trabajo, inadecuada distribución de estaciones, un inadecuado ambiente laboral, el área de almacén se encuentra mal distribuida y no se lleva una adecuada gestión del flujo de materiales; lo cual genera que tenga actualmente una productividad de 60.30% con una producción semanal de 83 docenas.
- Se analizó cada una de las herramientas a aplicar en cada uno de los problemas de la investigación, obteniendo como resultado que se aplicará un Estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de Requerimiento de Materiales, Codificación de Materiales, Distribución de planta y Clasificación ABC.
- Se analizó cada uno de los resultados obtenidos determinando que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteada se logra incrementar la productividad de la línea de calzado infantil de niño a 81.70 % obteniendo un incremento en la producción de 98 docenas semanales.
- Se concluye que con el estudio de tiempos y métodos de trabajo fue necesario intensificar la mano de obra aumentando la fuerza laboral de 1 ayudante para la estación de cortado, un ayudante para la estación de perfilado y un almacenero.
- Se evaluó económicamente la propuesta de mejora del proyecto donde se obtuvo un VAN de 69, 074; por ende se concluye que el proyecto es viable; así como, la TIR de 369.39%, demostrando que el proyecto de la inversión es conveniente. .

El estudio de investigación es relevante ya que la propuesta demuestra un incremento en la productividad de la línea para el beneficio de la empresa.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Kaizen

“El Kaizen es tanto una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permiten reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental”. (Suarez. M, 2007, p. 91)

Kaizen significa: mejoramiento continuo, pero mejoramiento todos los días, a cada momento, realizado por todos los empleados de la organización, en cualquier lugar de la empresa. Y que va de pequeñas mejoras incrementales a innovaciones drásticas y radicales Masaaki Imai (2006; 2007)

El Kaizen se basa entonces en sustentar su presencia, como un elemento organizacional en la que la participación de los empleados impacta directamente en la mejora de los procesos de trabajo (Senge 1990; Elgar y Smith 1994).

El Kaizen ha sido visto como una fuerza ética (interna que se encuentra en uno mismo) de cada trabajador, que es capaz de resolver problemas en el día a día, plenamente convencido y de manera voluntaria (Styrhe 2001).

La palabra Kaizen se asume como un símbolo a los problemas y luchas de cada día, y del modo en el que los empleados se enfrentan a todo ello. Japón (1992: 4)

Desarrollar un estado de aprendizaje continuo, que permita a los empleados aprender antes, mientras y después de realizar un trabajo, lo cual desarrollará la mayor percepción en los trabajadores para la detección de los posibles problemas que se presenten, así como la confianza y posibilidad de ofrecer alternativas de solución a dichos problemas.

En este sentido, resulta entonces innegable el papel que juegan los empleados en la implementación de una nueva cultura laboral, el esfuerzo continuo e integral de todos los miembros que conforman una empresa, llámense gerentes, supervisores, ingenieros, obreros o intendentes; constituye la fuerza motora de ese cambio. Es

necesario el compromiso y pleno convencimiento de que lo que se desea implementar en la organización resultará benéfico para sí mismos.

Es así que es necesario establecer la capacitación constante no sólo en el desempeño mecánico de una actividad determinada, sino en el proceso de enseñanza y aprendizaje continuo que forma parte de la nueva cultura organizacional de mejora continua. Ahora bien, se dice que el mejoramiento continuo no es cuestión de oficina, sino que empieza en el gemba (donde ocurre la acción), si se debe involucrar desde un comienzo a la alta dirección en su aplicación, ésta debe implantar el concepto Kaizen como una estrategia corporativa y a partir de allí se realiza un planeamiento estratégico, mediante el cual se identifica de manera clara el rumbo de la empresa.

En japonés kaizen significa mejoramiento continuo. La filosofía kaizen asume que nuestra forma de vida ya sea nuestra vida laboral, social o en casa debe centrarse en esfuerzos de mejoramiento constante. Los mejoramientos bajo kaizen son pequeños e incrementales, origina resultados dramáticos a través del tiempo. La gerencia occidental adora la innovación; cambios importantes como resultado de adelantos tecnológicos; los últimos conceptos gerenciales o técnicas de producción. Kaizen a menudo es poco dramático y sutil. La innovación es única, y con frecuencia sus resultados son problemáticos, el proceso kaizen, basado en enfoques de sentido común y de bajo costo, garantiza el progreso Incremental que compensa en el largo plazo. Es un enfoque de bajo riesgo. Los gerentes siempre pueden regresar a la manera antigua sin incurrir en grandes costos.

En japonés Gemba, significa lugar de trabajo y el combinar las palabras Gemba Kaizen, es introducir un enfoque de sentido común de bajo costo para administrar el lugar donde se agrega valor, y para poder iniciar veamos tres procedimientos básicos del Kaizen en el Gemba:

1. Housekeeping
2. Eliminación del Muda (Despilfarros)
3. Estandarización.

1. Las 5s del Housekeeping hace referencia a cinco términos japoneses, los cuales indican una manera de mantener el orden en el gemba, proporciona una rutina de

trabajo en la que se observan resultados, estimulando así la creación de nuevas ideas para el Kaizen, Los cinco pasos son los siguientes:

Seiri: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente

Seiton: orden

Seiso: limpieza

Seiketsu: limpieza estandarizada

Shitsuke: disciplina

A continuación, Suarez Barraza define cada uno de los elementos de las 5'S:

Seiri- Organización - Separación

El Seiri o clasificar, significa diferenciar entre elementos de trabajo necesario e innecesario del área de trabajo, para descartar lo que no se utilice.

Seiton – Ordenar

Seiton u orden, significa Colocar en forma ordenada todos los elementos que quedan todos los elementos que quedan del primer paso (el Seiri), de modo que sean de uso fácil y etiquetarlos para que se encuentren y retiren fácilmente.

Seiso – Limpiar

Seiso o limpieza, significa mantener limpio, todo el equipo, máquinas y áreas de trabajo que conforman el ambiente general.

Seiketsu –Sistematizar

El Seiketsu o limpieza estandarizada, significa extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar de manera continua y sistemática los tres pasos anteriores.

Shitsuke - Disciplina y estandarización

Shitsuke o disciplina, significa construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse a las 5s mediante el establecimiento de estándares.

Como se mencionó anteriormente, la implementación de las 5'S dentro del Kaizen o Mejora Continua, conlleva al logro del mayor desempeño del personal en cada área de trabajo. Sin embargo, existen otros beneficios que genera la estrategia de las 5'S: mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados, reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos, mayor calidad, tiempos de respuesta más cortos, aumenta la vida útil de los

equipos, acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad, y genera cultura organizacional.

Es decir, el cambio planeado que se busca es la implementación de la Cultura Organizacional de Mejora Continua que a su vez está compuesta por pequeños cambios (como lo son las 5 S que forman parte de la Mejora Continua) estructurados y viables con el fin de mejorar las áreas de trabajo de los individuos.

2. **La eliminación del muda** puede ser la forma más eficaz en cuanto a costos para mejorar la productividad y reducir los costos operacionales. El kaizen hace énfasis en esta operación en el gemba, en lugar de incrementar la inversión con la esperanza de agregar valor. Los empleados adquieren y practican la autodisciplina. La palabra muda significa despilfarro. Cualquier actividad que no agregue valor se considera muda: Las personas del gemba agregan valor o no agregan valor.

- La muda que existen en el Gemba son:
- Muda de Sobreproducción.
- Muda de inventario
- Muda de reparaciones/rechazo de productos defectuosos.
- Muda de movimiento
- Muda de procesamiento.
- Muda de espera
- Muda de transporte

Cuadro 1 La Eliminación del muda en el gemba reduce la tasa de fallas

Selección de problemas	S:P= $\frac{\text{\# de problemas seleccionados}}{\text{\# de problemas existentes}}$ X 100
-------------------------------	---

Elaboración Propia

3. La estandarización, mantener los estándares es una manera de asegurar la calidad en cada proceso y de prevenir la reaparición de errores.

Se puede decir que un estándar significa la mejor utilización del proceso, que sea más seguro y fácil de llevar a cabo por los trabajadores, y además la manera más productiva y efectiva, en cuanto a costos para la empresa con el fin de asegurar la calidad para el cliente. Pues si los trabajadores siguen de forma correcta los estándares y hacen el trabajo bien, el cliente estará satisfecho con el producto, lo cual origina que la empresa prospere y así asegurar el empleo en el futuro para los trabajadores.

Los estándares poseen los siguientes aspectos clave:

- a) Representan la mejor, más fácil y más segura forma de realizar un trabajo.
- b) Ofrecen la mejor manera de preservar el know-how y la experiencia.
- c) Suministran una manera de medir el desempeño.
- d) Muestran la relación entre causa y efecto.
- e) Suministran una base para el mantenimiento y el mejoramiento.
- f) Suministran objetivos e indican metas de entrenamiento.
- g) Suministran una base para el entrenamiento.
- h) Crean una base para la auditoría o el diagnóstico.
- i) Suministran un medio para evitar la recurrencia de errores y minimizar la variabilidad.

Cuadro 2 La Estandarización evita que sucedan errores.

Procesos estandarizados	$.P.E = \frac{\text{Total de procesos estandarizados}}{\text{Total de procesos}} \times 100$
--------------------------------	--

Elaboración Propia

Los gerentes con mente kaizen han aprendido a considerar el uso de recursos humanos existentes y otros recursos para mejorar la productividad. La gerencia debe recuperar el poder del sentido común y empezar a aplicarlo en el gemba. Cuando la gerencia combine el kaizen con su innovador ingenio, su fortaleza competitiva mejorará enormemente.

Kaizen es un sistema o metodología de producción, de origen japonés, que desencadena un mecanismo de mejora continua de toda una empresa, generando así una superación permanente de los niveles cualitativos y cuantitativos de productividad.

La metodología Kaizen, a la par de ubicar a la empresa en la punta de lanza de la competitividad, genera una mejor distribución del tiempo de trabajo, una reducción de los costos y una mejora en los resultados de ventas.

Requerimientos para la implementación del Kaizen

Son los líderes y miembros de la organización quienes llevan a cabo el trabajo en el Desarrollo Organizacional cuando los abordan en forma sistemática los problemas y las oportunidades, encaminado a la creación de intervenciones para abordar los problemas específicos en forma eficaz y eficiente. Intervenciones tales como formación de equipos, análisis de rol y resolución de conflictos intergrupales, y algunas intervenciones más como la calidad de vida en el trabajo (CVT), el rediseño del trabajo aplicado a la teoría de sistemas socio técnicos (TSS), la organización colateral (conocida también como estructuras paralelas de aprendizaje), y los métodos de planificación estratégicos; son algunas actividades estructuradas orientadas a un sin número de problemas y oportunidades Específicas.¹

Sin embargo, las intervenciones del DO no deben de ser vistas como soluciones para “salir del paso”. El DO es una estrategia para el cambio que incluye teoría, métodos de práctica y valores.

Crear las oportunidades necesarias para que las personas se desenvuelvan en la organización como seres humanos y no como simples elementos del proceso productivo. Lograr que los individuos formen parte de la organización más allá de

¹ Wndell L French, Cecil H. Bell Jr. DO Aportaciones de las Cs. de la Conducta para el mejoramiento de la Organización... México 1995

la denominación de “empleado”, sino como un elemento indispensable para lograr los objetivos de la organización.

Buscar y crear las oportunidades para que tanto cada uno de los miembros de la organización, así como la organización misma, pueda desarrollar todas sus potencialidades. El Kaizen trata de orientar a las personas a lograr un cambio más allá de su rutina laboral, una nueva perspectiva y forma de realizar sus actividades cotidianas.

Procurar el aumento de la eficiencia de la organización en función de todos sus objetivos propuestos. La organización puede avanzar en función de los objetivos y metas alcanzados.

Establecer las condiciones necesarias para crear un medio ambiente en el que los miembros de la organización puedan encontrar un trabajo que, al mismo tiempo de ser estimulante, les despierte el interés por enfrentarse a una prueba por superar. Motivar a los individuos al aprendizaje continuo, esto es, a la percepción como elemento de aprendizaje de los errores y actividades diarias, para dar soluciones a los problemas similares que surjan después.

Crear las condiciones que permitan a los miembros de la organización las posibilidades de influir por un lado en la forma de llevar a cabo el trabajo, y por medio del ambiente circundante. Crear a través de la mejora continua un ambiente de trabajo más saludable y productivo.

Tratar a cada ser humano como una persona que tiene un conjunto complejo de necesidades, siendo todas ellas de igual importancia tanto para su trabajo como para su vida general.

La importancia de los valores para el DO, radica en que son las pautas que marcan la dirección a seguir al emprender las actividades requeridas para desarrollar la organización. En ese sentido resulta también importante destacar dichos valores a considerar como pautas a seguir para la implementación de la Mejora Continua.

Por otra parte, la implementación del Kaizen dentro de una organización conlleva ciertos requerimientos que serán tomados en relación a los requisitos de establecimiento del DO.

.

Necesidad del Diagnóstico organizacional, para establecer el Plan de Mejora Continua

El Diagnóstico organizacional es el primer paso esencial para perfeccionar el funcionamiento de una organización.

Los programas de DO, cuentan con tres componentes básicos: diagnóstico, acción y administración del problema.

El Diagnóstico consiste en la recopilación de datos y el consecuente y cuidadoso análisis de los mismos. Información relativa al medio cultural, los procesos, la estructura y otros elementos esenciales de la organización. Los trabajos de diagnóstico son la consecuencia inmediata de dos requerimientos organizacionales: el primero es conocer el estado en que se encuentran las cosas; el segundo, conocer los efectos o consecuencias de las actuaciones

Así, es necesario el diagnóstico organizacional como un punto de partida que nos permita conocer los puntos fuertes y débiles de una organización, además de ser a través de él que se establecen los objetivos que se desean alcanzar con la implementación del DO; en este caso, el establecimiento de una Cultura Organizacional de Mejora Continua, así como la detección de factores favorables, como el liderazgo de la dirección y el estado de la cultura organizacional dentro de la misma, para su implementación.

Existen varias guías para formular diagnósticos acertados en las organizaciones.

Aurelio González Cornejo nos presenta las más usuales²:

Los resultados susceptibles de observación tienen múltiples causas. La forma en que se conducen las organizaciones es resultado de muchos factores dinámicos, por consiguiente, lo que observamos es resultado de tales acciones.

Muchos datos representan síntomas y no causas. Es necesario encontrar la(s) o la causa(s) de los problemas para actuar conforme a ellos de una manera más acertada.

Lo que se percibe y los juicios críticos influyen en la capacidad para diagnosticar. La calidad del diagnóstico de la organización por lo general descansa en la actitud de los individuos para apreciar y tomar en cuenta los prejuicios personales.

Del tercer punto, se desprende la importancia del consultor, cuya labor consiste en asistir a los miembros de la organización en los asuntos y problemas que trata de solucionar. Se requiere de una visión objetiva y realista, sin intereses personales,

² Ferrer L. Desarrollo Organizacional. Ed. Trillas, México abril de 1996

que inspire confianza y guíe a los demás para lograr el cambio que se desea en la organización. El consultor debe ser observador, facilitador, cuestionador, consejero y entrenador; su papel no debe ir más allá de asesor para la organización.

Ya que la implementación de la Cultura Organizacional de Mejora Continua, debe de iniciar con un diagnóstico que nos permita conocer la situación o condición inicial de la organización. También se establece que para su implementación debe existir dentro de la organización un departamento comprometido con la mejora continua, en este caso, el departamento de comunicación organizacional que se encargue de evaluar de forma continua a la organización, una situación de diagnóstico permanente en relación al desenvolvimiento de la estrategia de mejora continua.

Proceso de Ensamble:

El proceso de ensamble se realiza en un área con temperatura (18 ± 3 °C) y humedad ($25 \pm 3\%$) controladas. Dentro de esta área se almacenan los rollos de PVB que traen desde la bodega de materia prima para cortarlos de acuerdo con el producto que se vaya a trabajar. Allí se preparan los trilayers que son los plásticos de PVB y PET, para luego ser trasladado al bandejero que se encuentra arriba del conveyor de parabrisas en donde reposan a una temperatura de 12°C, de este bandejero son agarrados el material para luego ser ensamblados dentro del vidrio curvado. Dentro del área está el conveyor en donde se transportan los vidrios curvados que se encuentran separados para luego ser ensamblados los parabrisas con el trilayers de polivinilo.

A lo largo de este transportador, se encuentran los operarios distribuidos en 7 operaciones, por lo cual, la función del transportador es facilitar el flujo. Las operaciones que se realizan en el conveyor son las siguientes:

1. Limpieza de vidrios: Realizada por dos operarios
2. Preparación de trilayers: Realizada por dos operarios
3. Ensamble de parabrisas: Realizada por dos operarios
4. Corte de las rebabas de plástico: Realizado por un operario
5. Colocar frisas de vacío: Realizada por dos operarios
6. Colocar Vacío al vidrio; Realizado por un operario
7. Pegado de sticker e Inspección del parabrisas: Realizado por un operario

El Kaizen en el Gemba.

El Gemba significa en japonés “lugar real”, o sea donde tiene lugar la acción. El Kaizen en el Gemba es, por lo tanto, llevar a cabo la Mejora Continua en el lugar de la acción.

Dentro de la industria japonesa, la palabra Gemba es casi tan popular como kaizen. Para los japoneses este concepto significa lugar real, sitio donde ocurre la acción real. “Gemba significa lugar de trabajo o aquel lugar donde se agrega valor” Imai, M. (1998, pág.12)³

Todas las empresas practican tres actividades principales directamente relacionadas con la obtención de utilidades: desarrollo, producción y venta. Sin estas actividades, una empresa no puede existir. Por tanto, en un sentido amplio, Gemba significa los lugares de estas tres actividades. En un contexto más restringido, Gemba significa el lugar donde se forman los productos o servicios.

Dos actividades fundamentales tienen diariamente lugar en el Gemba: el Mantenimiento y el Kaizen. El primero se relaciona con seguir los estándares existentes y mantener el statu quo⁴ y el último se relaciona con el mejoramiento de tales estándares. Los supervisores del Gemba participan activamente de ambas acciones, logrando como resultados calidad, costos, y entrega.

Con el fin de llevar a cabo la calidad costo y entrega (QCD), la empresa debe gerenciar diariamente diversos recursos en forma apropiada. Estos recursos incluyen mano de obra, información, equipos y materiales. La eficiente administración diaria de recursos requiere estándares. Los estándares se convierten en parte integral del Gemba Kaizen y suministran la base para el mejoramiento diario. Así, al aplicarse en forma apropiada, el Kaizen contribuye a mejorar la calidad, reducir los costos en forma considerable y satisfacer los requerimientos de entrega de los clientes, sin inversión o introducción de costosas tecnologías.

³ Imai, M. Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba), Mc Graw Hill. P. 12

⁴ Es una frase latina, que se traduce como "estado de las cosas", que hace referencia al estado global de un asunto en un momento dado.

1.3.2 Productividad

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados.

Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, (Gutiérrez, H. 2010, p.21).

“Es un ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla” (Cruelles J, 2013, p.10) ⁵

La productividad es un indicador que mide la relación entre los resultados logrados y los recursos utilizados

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{recursos utilizados}}$$

Refiriéndose a este concepto, expresa como la “relación de la producción real de un operario a la producción estándar. (Niebel, 2007, p 250).

Productividad implica la mejora del proceso productivo.

La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos, Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o productos) y los recursos utilizados para generarlo (Entradas o insumos), (Carro R, y Gonzáles D. 2012, p. 3)

La productividad es el cociente entre la producción (bienes y servicios) y los factores productivos (recursos como el trabajo o el capital). Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia (Heizer J, y Render B. 2007, p 17)

En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia.

⁵ Cruelles J. Productividad e incentivos, México, 2013 p, 10

La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados.

Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de las metas o los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzándolos objetivos planeados.

Para incrementar la productividad: mejorar la eficiencia reduciendo los tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de materiales, desbalanceo de capacidades, mantenimiento no programado, reparaciones y retrasos en los suministros y en las órdenes de compra.

Por otro lado, mejorar la eficacia, es optimizar la productividad del equipo, los materiales y los procesos, así como capacitar a la gente para alcanzar los objetivos planteados, mediante la disminución de productos con defectos, fallas en arranques y en operación de procesos, y deficiencias en materiales, en diseños y en equipos. Además, la eficacia debe buscar incrementar y mejorar las habilidades de los empleados y generar programas que les ayuden a hacer mejor su trabajo.

El concepto de productividad implica, de una parte, la interacción entre los distintos factores en la estación de trabajo. Por otra parte, la producción obtenida o el resultado logrado está relacionado con la magnitud de los insumos o los recursos utilizados; por ejemplo: la cantidad de horas trabajadas, la cantidad de material utilizado, el capital de trabajo utilizado. Consecuentemente, los índices de productividad están sujetos a la participación de una serie combinada de factores de producción. La utilización de estos factores, corresponden, entre otros a: la cantidad, calidad y especificaciones técnicas de los materiales, la escala de las operaciones, el nivel de utilización de la capacidad efectiva de trabajo, la disponibilidad y calidad de la mano de obra, la gestión y acciones de motivación y capacitación, el diseño de las operaciones y procesos, el control de la puesta en práctica.

El concepto de productividad ha evolucionado a través del tiempo y en la actualidad son diversas las definiciones que se ofrecen sobre la misma, así mismo de los factores que la conforman, sin embargo, hay ciertos elementos que se identifican

como constantes, estos son: la producción, el hombre y el dinero (Según Núñez 2007).

La producción, porque en definitiva a través de esta se procura interpretar la efectividad y eficiencia de un determinado proceso de trabajo en lograr productos o servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad, en el que necesariamente intervienen siempre los medios de producción, los cuales están constituidos por los más diversos objetos de trabajo que deben ser transformados y los medios de trabajo que deben ser accionados. El hombre, porque es quien pone aquellos objetos y medios de trabajo en relación directa para dar lugar al proceso de trabajo; y el dinero, ya que es un medio que permite justificar el esfuerzo realizado por el hombre y su organización en relación con la producción y sus productos o servicios y su impacto en el entorno. Entre los factores a medir en productividad están: la eficiencia, y la eficacia. Uno de los métodos más novedosos que se conoce para la medición de la productividad.

Eficiencia

El término “eficiencia” se asocia generalmente con el grado en que una actividad genera una cantidad determinada de los resultados con el mínimo consumo posible de entradas, o el grado en el que una empresa produce la mayor cantidad posible de productos de salidas con una cantidad determinada de entradas. Se puede entender desde un punto de vista cuantitativo (eficiencia técnica) o de valor (eficiencia económica). En ocasiones, la eficiencia técnica y la productividad se consideran términos sinónimos, aunque a veces la primera se entiende como inversa de la segunda (cantidad de recursos utilizados para producir una unidad)

La medición de la productividad se efectúa teniendo en consideración a los propósitos de la medición y también a la disponibilidad de datos fiables.

Cuadro 3 Medición de la Eficiencia

Eficiencia:	Optimización de recursos	$OR = \frac{\text{Total de Parabrisas ensambladas} \times 100}{\text{Total de Parabrisas utilizadas}}$
--------------------	--------------------------	--

Elaboración propia

Hay varias formas de medir la productividad, y de allí su clasificación:

- a) Productividad parcial, cuando la medición relaciona la variable resultado con una variable de entrada o recurso.
- b) Productividad multifactorial, cuando la variable resultado se relaciona con dos o más recursos de entrada.
- c) Productividad total, cuando la variable resultado se relaciona entre el total de las variables de entrada o de los recursos comprometidos.

Los aumentos en la productividad deben contribuir a una disminución en los costos, con la cual posibilita a la Empresa hacerla más competitiva para el posicionamiento del mercado y la obtención de mayores beneficios.

Eficacia

Por su parte, el concepto de eficacia se centra en el resultado de un proceso productivo. La identifica con el grado en el que se alcanzan los objetivos, en términos establecidos. Algunos autores consideran que la diferencia entre eficiencia y efectividad radica en que la última tiene en cuenta la dimensión externa de la organización, ya que refleja la utilidad de lo que hace la empresa según el grado en que satisface las expectativas de sus diferentes grupos de interés.

En los procesos de producción, tanto de bienes o de servicios, los costos mantendrán un comportamiento de su participación según correspondan su pertinencia como costos fijos o costos variables.

Cuadro 4 Medición de la Eficacia

Eficacia:	Cumplimiento de los objetivos	CO=	# Parabrisas aprobadas	x 100
			# Parabrisas ensambladas	

Elaboración propia

Así tendremos que aquellos procesos que requieren de mayores inversiones en maquinarias y equipos, como son los procesos mecanizados o automatizados, tendrán que buscar maximizar su producción, para lograr una ventaja competitiva, en consideración a un menor costo fijo por unidad de producción.

Factores que afectan a la productividad:

La organización empresarial debe conducir su posicionamiento, fortaleciendo la percepción con la calidad del servicio que les presta a sus clientes, interactuando con ellos en la búsqueda de mutuo beneficio; para este propósito, un condicionante indispensable es que la organización prestadora del servicio se desempeñe permanentemente en una corriente de transmisión de productividad, capaz de asegurar estándares de calidad y costo, que le permita situarlo en una ventaja competitiva en la toma de decisiones y acuerdos de contratación de prestación de servicios a sus clientes.

Existe una relación precisa entre la calidad y la productividad. Expresan que, en general, cuando aumenta la calidad, también lo hace la productividad. Justifica su razonamiento en que al aumentar la calidad se elimina el desperdicio.

En la actualidad, frente a un crecimiento de las organizaciones prestadoras de servicios, como es el caso de las empresas servicios de extracción minera, su accionar competitivo pasa por la evaluación interactuante de los conceptos de productividad, el seguimiento de los costos y el control de gestión de calidad de sus operaciones. Asimismo, el aumento de la productividad es también un referente para poder justificar un aumento en los sueldos y salarios del personal, beneficiándose también de los mayores beneficios que pueda obtener la empresa.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General.

¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ SAC?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ SAC?

¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficacia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ SAC?

1.5. Justificación de estudio

1.5.1 Justificación práctica

Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda al resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo. (Cesar Bernal p, 106) ⁶

Asimismo, el presente estudio se justifica práctica, porque permite solucionar a la empresa su problema de baja productividad conllevado por baja eficiencia logrando incrementar su eficiencia productiva dentro del área de ensamble y tomarlo como ejemplo para toda la organización dando como referencia la importancia de implementar la metodología de Kaizen con conocimientos para la mejora continua

1.5.2 Justificación Económica

El presente trabajo de investigación se justifica Económica en cuanto Permitirá a la empresa hacer uso eficiente de sus recursos para aumentar su producción esto centrada en la revisión de los procesos para optimizarlos, con lo cual lograremos disminuir nuestros costos de operaciones, con el nivel de compromiso aceptado por los colaboradores de la empresa con el objeto de ser más rentable y competitiva.

1.5.3 Justificación Teórica.

Si una investigación se propone nuevos paradigmas o se hace una reflexión epistemológica, se tiene una justificación eminentemente teórica aunque al implementarla se vuelve práctica, ya que como afirma López Cerezo (1988) toda investigación en alguna medida tiene la doble implicación teórica y práctica.

(Cesar Bernal p, 106)⁷

El presente estudio de investigación se justifica teórica porque pretende llenar algunos vacíos con conocimientos y aplicaciones, dentro del ámbito de la productividad para las organizaciones que son evidentes e inexplicablemente poco abordados poniendo en práctica los conocimientos y estrategias teóricos de la metodología de Kaizen para tomar decisiones que ayuden a mejorar la productividad en la empresa AGP PERU S.A.C.

^{15 y 16} Bernal, C. Metodología de la investigación, Colombia ,2010 p. 106

⁷ Bernal, C. Metodología de la investigación, Colombia ,2010 p. 106

1.5.4 Justificación metodológica

En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable (Cesar Bernal p, 107).

El presente trabajo de investigación se justifica metodológicamente pues la manera como se aborda esta investigación científica servirán como referencia a empresarios y al resto de áreas dentro de la organización, profesionales e investigadores que buscan determinar para la relación existente entre una aplicación de una metodología y el incremento de la productividad, teniendo como propósito, una estrategia de mejora en tanto se tiene establecido que la constante iniciativa en la cultura de trabajo nos proporcionara nuevos horizontes y ventajas competitivas con miras hacer eficientes en todas las actividades laborales.

1.6 Hipótesis de la investigación:

1.6.1 General:

H0 De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen no mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C.

H1 De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERU S.A.C.

1.6.2 Específicas

De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ S.A.C

De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficacia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ S.A.C

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad de la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficacia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño de investigación

“Los diseños Pre experimentales presentan el más bajo control de variables y no efectúan asignación aleatoria de los sujetos al experimento, y son aquellos en los que el investigador no ejerce ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo control” (Bernal C.2010, p 146)⁸

El diseño de la investigación será de Pre experimental, de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, porque habrá un grado de control sobre la población y la muestra. En ella no existe la manipulación de la variable independiente, ni se utilizará un grupo control, en esta investigación no existe la posibilidad de comparación de grupos por lo tanto consiste aplicar un tratamiento o estímulo en la modalidad de un grupo de medición antes y después.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variable

Independiente: Kaizen.

El Kaizen es tanto una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permiten reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental. (Suárez M, 2007 p. 91)⁹.

Dependiente: Productividad.

La Productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutiérrez H, 2010, p.21)¹⁰.

⁸ Bernal C. Metodología De la Investigación, Colombia 2010 pág.146 - Tercera Edición

⁹ Suárez M, El Kaizen: La filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total- 2007 p. 91)

¹⁰ Gutiérrez H Calidad total y Productividad - - MacGraw Hill - 2010, p.21

2.2.2 Operacionalización

Tabla 1

Matriz de operacionalización de la Variables

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAISEN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PARABRISAS LAMINADO DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGP PERU S.A. -CERCADO DE LIMA-2017							
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	ESCALA	INTRUMENTOS
Variable independiente: Kaizen	El Kaizen es tanto una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permiten reducir desperdicios y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental. (Suárez M , 2007 p. 91)	La Metodología kaizen se evalúa en consideración a la selección del problema en la Eliminación del muda y los procesos estandarizados con la estandarización, se usó una ficha de observación para el registro de datos	Eliminación del muda	Selección de problemas	$\frac{S.P. = \# \text{ de problemas seleccionados}}{\# \text{ problemas existentes}} \times 100$	Razón	Registros de datos, ficha de observación
			Estandarización	Procesos estandarizados			
					$\frac{PE = \text{Total de procesos estandarizados}}{\text{Total de procesos}} \times 100$		
Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD	La productividad puede definirse con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleado para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (Gutiérrez H, 2010, p.21)	El estudio de fundamenta en la medición de la productividad en la línea de parabrisas laminado a través de la eficiencia y sus respectivos indicadores de optimización de recursos y cumplimiento de los objetivos, por lo tanto los instrumentos que se utilizó son las fichas de datos para la finalidad de dicho estudio	Eficiencia:	Optimización de recursos	$\frac{OR = \text{Total de Parabrisas ensambladas}}{\text{Total de Parabrisas utilizadas}} \times 100$	Razón	Registros de datos, ficha de observación
			Eficacia:	Cumplimiento de los objetivos			
					$CO = \frac{\# \text{ Parabrisas aprobadas}}{\# \text{ Parabrisas ensambladas}} \times 100$		

Elaboración propia

2.3 Población y muestra.

2.3.1 Población:

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b) Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p 174)¹¹

La población de la presente tesis fue la producción de parabrisas ensamblados por 12 semanas, cuyos registros de datos se realizaron en el área de ensamble.

2.3.2 Muestra:

Muestra es un Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta. Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p 173)

La muestra estará conformada por la producción de parabrisas durante 12 semanas.

2.3.3 Unidad de Análisis:

La unidad de estudio de investigación se concentró en el área de ensamble de parabrisas en donde se tomó la información en forma semanal que consta del conveyor de vidrios.

2.3.4 Criterios de Selección:

Criterios de inclusión: Se incluirán a todos los vidrios ensamblados que se produce en el área de ensamble según el estudio.

Criterios de exclusión: Se excluyen a los vidrios que no se ensamblan en el área de ensamble, que por sus características podría generar sesgo en la estimación de la relación entre variables, aumento de la varianza de las mismas o presentar un riesgo en su salud por su participación en el estudio.

¹¹ Hernández R, Metodología de la investigación México: Editorial McGraw-Hill. 6ta Ed, p 600

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p 198)

Se requiere utilizar distintas técnicas de recolección de datos que permitan obtener el mayor número de información necesaria, con el fin de tener un conocimiento más profundo de la realidad de la problemática.

2.4.1 Técnica.

Se empleó la técnica de observación de campo. Asimismo, la observación directa permitió obtener datos de interés para el desarrollo de la investigación. Tamayo y Tamayo (1992, p 35) lo define: “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Hernández R.(2010 p. 198).

Se utilizó las Fichas de observaciones, los registros de datos en la identificación de problemas en el área de ensamble.

2.4.3 Validez del instrumento:

Según la definición de Escobar, Jazmine y Cuervo, Ángela (2008) “El juicio de expertos es la opinión informada de personas o expertos cualificados con trayectoria en el tema, que pueden dar información, evidencia, juicio y valoraciones; y que se seleccionan por el número de publicaciones o su experiencia (p. 29).

La investigación fue validada por 3 expertos con trayectoria en el tema, tal como se señala en la siguiente una tabla:

Tabla N° 2 Evaluación de juicio de Expertos

N°	Nombre y apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Leonidas Bravo Rojas	si	si	si
2	Ronald Davila Laguna	si	si	si
3	Julio Montoya Molina	si	si	si

Elaboración Propia

Estos magister expertos calificaron la pertinencia, relevancia y claridad del Instrumento de medición a usarse (ver anexos pág. 105,106.107).

2.4.4 Confiabilidad

“La pregunta clave para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición es: si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, ¿se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, se puede decir que el instrumento es confiable”. (Bernal, 2000, p. 218).

La confiabilidad se dará en el campo y será aprobado por el Ingeniero de Producción.

2.5 Métodos de análisis de datos

Según Valderrama (2014. p 109.), respecto al análisis cuantitativo señala que, “Los datos que se obtienen son datos cuantificables que se representan mediante números (cantidades; son procesados, analizados e interpretados a través de métodos estadísticos para una toma de decisión adecuada por parte del investigador”.

Para cumplir con los objetivos planteados en este trabajo de investigación se hizo uso de la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

2.5.1 Análisis Descriptivo

Con la estadística descriptiva se registraron los datos y se calculó los parámetros estadísticos que describen el conjunto estudiado.

2.5.2 Análisis Inferencial

Con la estadística inferencial se hizo la contratación de hipótesis mediante la prueba de normalidad que dio como resultado según el estadístico de Shapiro-Wilk siendo paramétrico y de poder aplicar T de Student

2.6 Aspectos éticos:

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados; el respeto por la propiedad intelectual; la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa; la identidad de los individuos que participan en el estudio; honestidad; etc.

2.7 Desarrollo de la propuesta

Situación Actual de la Empresa

La empresa cuenta con personal altamente calificado y entrenado específicamente en ingeniería, procesos de fabricación y control.

Estamos seguros de que somos un proveedor idóneo para cualquier cliente que requiera vidrios blindados o laminados, y estamos a la altura de los mejores fabricantes de vidrio blindado y laminado a nivel mundial.

Utilizamos la mejora continua en cada uno de nuestros procesos de fabricación. Con la experiencia y la constante capacitación del personal, así como la excelente trazabilidad que hemos desarrollado a lo largo de estos años, podemos garantizar el correcto desempeño de cada una de las piezas fabricadas. AGP PERU SAC - es el líder mundial en la producción e innovación de cristales de seguridad con tecnología de punta y exigentes estándares de calidad para un amplio portafolio de aplicaciones, cuenta con un extenso rango de productos para aplicaciones en la industria automotriz (Templado y laminado con curvas complejas, antirrobo y atraco además de su especialidad: Vidrio Blindado) arquitectónica, aplicaciones en barcos y botes, trenes, además de vidrios blindados para instalaciones y vehículos militares.

El 98% de nuestros productos son exportados a los cinco continentes en coordinación con las unidades comerciales, estos pueden ser aéreos y marítimos. AGP tiene 3 plantas de producción que permiten atender las necesidades de los clientes con excelentes tiempos de respuesta y atención técnica inmediata. AGP es proveedor oficial de Ensambladoras de equipo original (OEM) en Europa, América, e India; entre otras Mercedes Benz, AUDI AG, Volkswagen, Toyota, TATA Indiy Jeep, así mismo, es proveedor de series de acristalamiento BRG para vehículos Hummer usados en conflictos bélicos como la guerra del golfo pérsico.

Productos

AGP Perú S.A.C tiene dos rubros de fabricación:

Automotriz / Vehicular; vidrios para vehículos de todo tipo; autos, buses, trenes, barcos, tanques, etc. Laminados, multi laminados o templados

Arquitectónico, vidrios para el sector de construcción, laminados o multi laminados

Dentro del rubro vehicular / automotriz, las líneas de fabricación con las que se cuentan son:

- Parabrisas Laminados.
- Vidrios Templados, laterales y lunetas
- Vidrios Semitemplados (termo endurecido): laterales.
- Blindados y otras láminas de protección
- Láminas de protección control solar.
-

Misión

“Salvamos vidas a través productos con diseños innovadores siempre pensando en su bienestar”.

Visión

“Ser una empresa de clase mundial en el sector de vidrio, enfocados en productos con alto valor agregado, soportados por un recurso humano comprometidos y de primer nivel”.

Nuestros valores

AGP Perú, se distingue por la búsqueda de la satisfacción constante de sus clientes. Esta es la filosofía bajo la cual siempre busca crear más y mejores ideas y procesos innovadores por los clientes, imprimiendo transparencia y claridad en el trabajo.

- Espíritu de servicio.
- Innovación
- Responsabilidad.
- Profesionalismo.
- Trabajo en equipo.
- Resultados

En la actualidad cuenta con una nueva planta llamada EGLASS, dedicada a la manufactura de parabrisas laminado para autos eléctricos Tesla, esta planta viene produciendo hace años.

Foto 1 Cadena de suministro



Fuente: AGP PERU SAC

Cadena de suministro, materia prima, el vidrio crudo es netamente importada que lo traen en racks de madera para seguir su proceso de transformación

Foto 2 Certificados de calidad



Certificados de calidad

- QNET THE INTERNATIONAL CERTIFICATION Network ISO 9001:2000 (COLOMBIA)
- ICONTEC ANSI/SAE Z26 2004 (COLOMBIA)
- ICONTEC NTC 1467 2004 (COLOMBIA)
- ICONTEC RTC-002 MDE 2004 (COLOMBIA)
- FUNDACIÓN VANZOLINI – ISO/TS 16949:2002 (PERU)
- ICONTEC ISO 9001:2000 (PERU)
- IQNET ISO 9001:2000 (PERU)

ISO 9001 - 2008 (BRAZIL

Fuente: AGP PERU SAC

Certificados que tiene AGP, para certificar la calidad de sus productos y su confiabilidad

Foto 3 Parabrisas para autos eléctricos tesla



Fuente: AGP PERU SAC

Parabrisas ensamblados listas para pasar por el horno pre laminado con una temperatura de 180°C

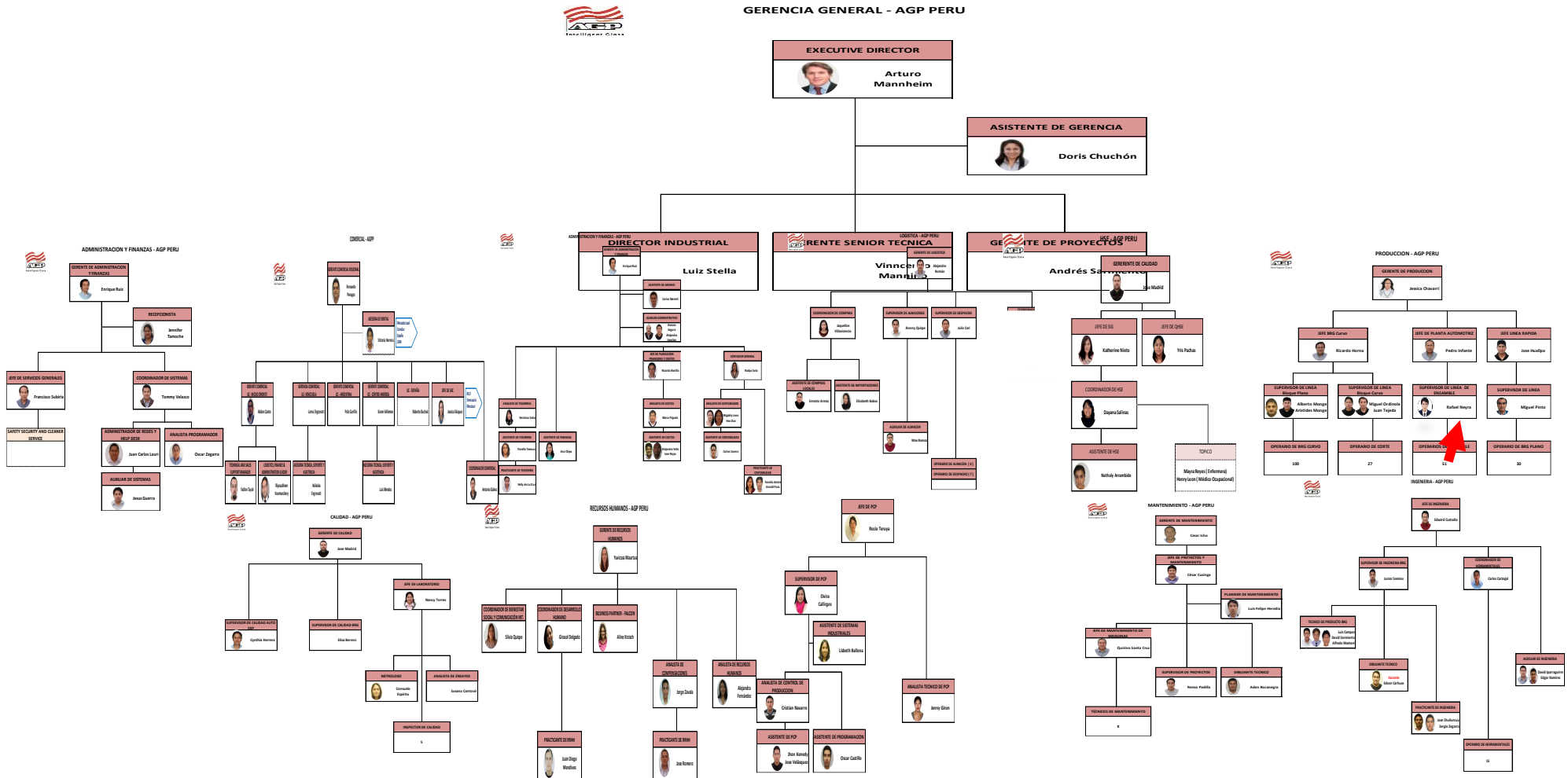
Foto 4 Parabrisa Instalada en el auto



Fuente: AGP PERU SAC

Parabrisa Instalada después de su proceso en el auto eléctrico Testa

Cuadro 5 Organigrama estructural AGP

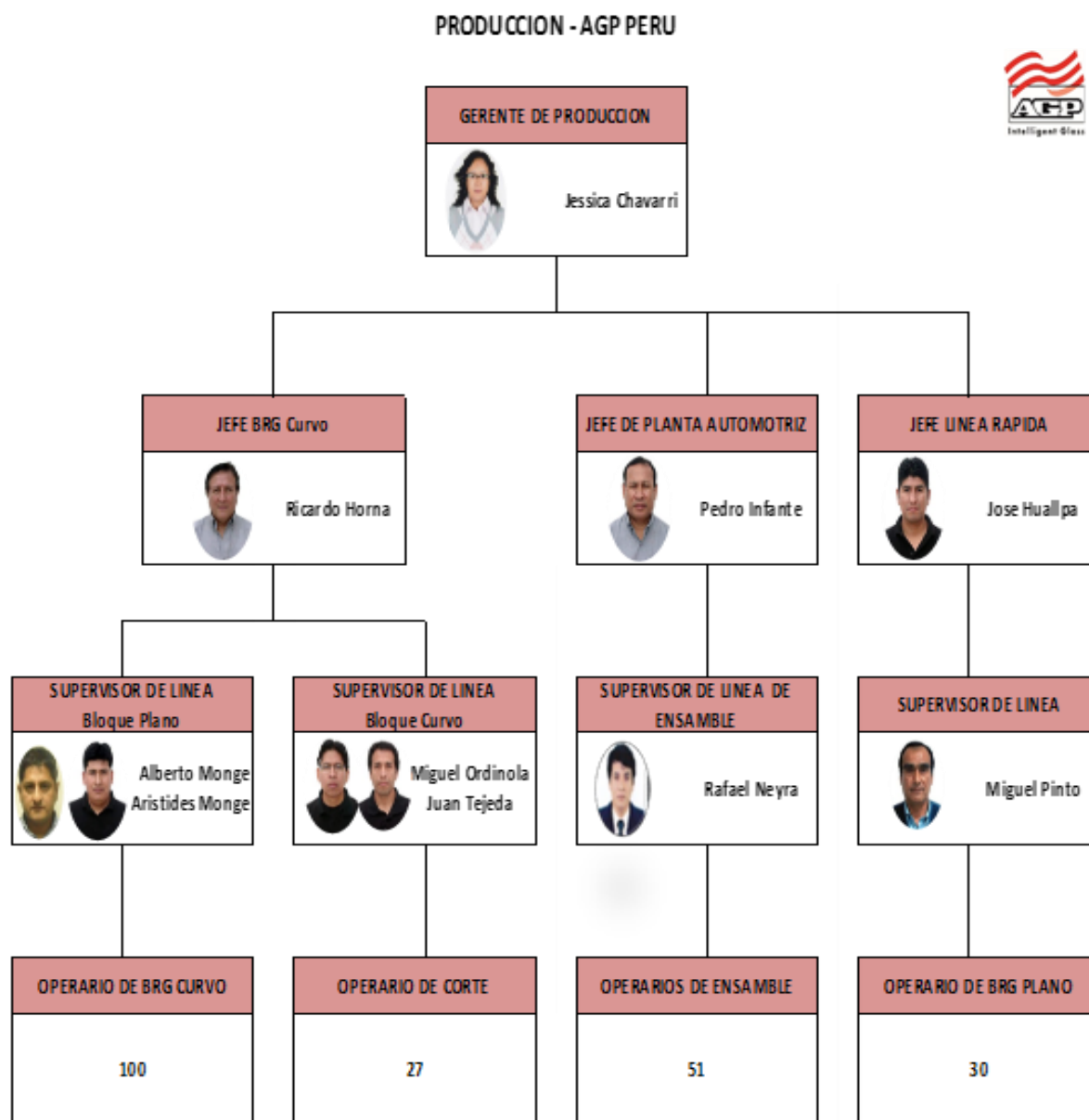


Fuente: AGP PERU SAC

Organigrama de la empresa AGP PERÚ SAC, con sus diferentes áreas en el cual es liderada por Arturo Manhein

Cuadro 6

Organigrama de producción



Fuente: AGP PERU SAC

Organigrama del Area de producción con sus respectivos encargados de línea

Descripción de Ensamble:

El área de ensamble es una cámara, que trabaja con un sistema de aire acondicionado todo el día con la característica de humedad 21% y temperatura 18°C. Esto es Para conservar el material que se encuentra en la sala para que no se dañe ya que son plásticos especiales y costosos. Estos son hecho a base de alcohol y son rollos de Butiral de polivinilo .El personal que labora en la sala entra con traje térmico especial cubierto todo el cuerpo. En esta área se ensamblan los vidrios curvos que provienen del horno que son dos laminas separadas para su respectiva limpieza, uno de 2.5 mm base y el otro es 2.1 mm que es masa, esto a su vez son ensambladas con tres laminas en el interior de PVB. Los productos que se ensamblan son parabrisas FALCON tipo F1 (miden 1.80 cm x 1.60 cm), el F2 (mide 1.60 cm x 1.20 cm), el F3 (mide 1m x 60 cm), el F5 (mide 1.30cm x 90c)

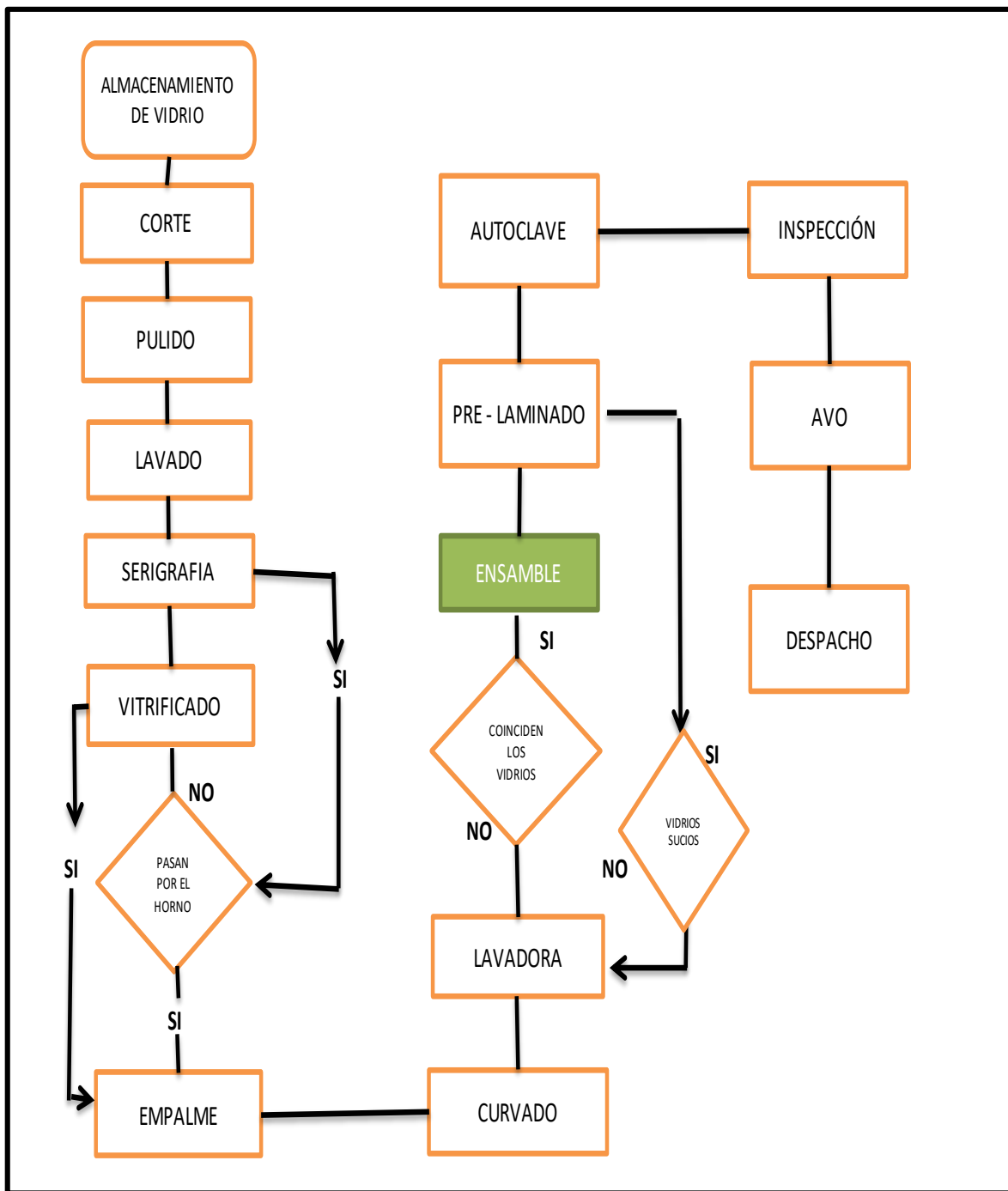
2.7.2 Identificación del problema

En la empresa, se presenta problemas en diferentes áreas, pero la estrategia que se implementó solo fue en el área de Ensamble, ya que es el área más crítica y a la vez sirvió como prueba piloto para poder aplicarlo en la empresa.

En ensamble tienen problemas que no Optimizan los recursos porque demoran demasiado ensamblando y no llegan a los objetivos por los reprocesos del vidrio ensamblado. Esto se debe a que en el último año la demanda de parabrisas ha incrementado, generando la falta de eficiencia y eficacia del área. Todo esto con lleva a una baja productividad y por ende retrasos de entrega de productos. Cabe indicar que los costos de estos parabrisas son elevados, debido a los reprocesos y las demoras originarían grandes pérdidas para la empresa.

A continuación, en el gráfico 3 a través del flujograma de procesos indicará en dónde se realizará la mejora.

Gráfico 3



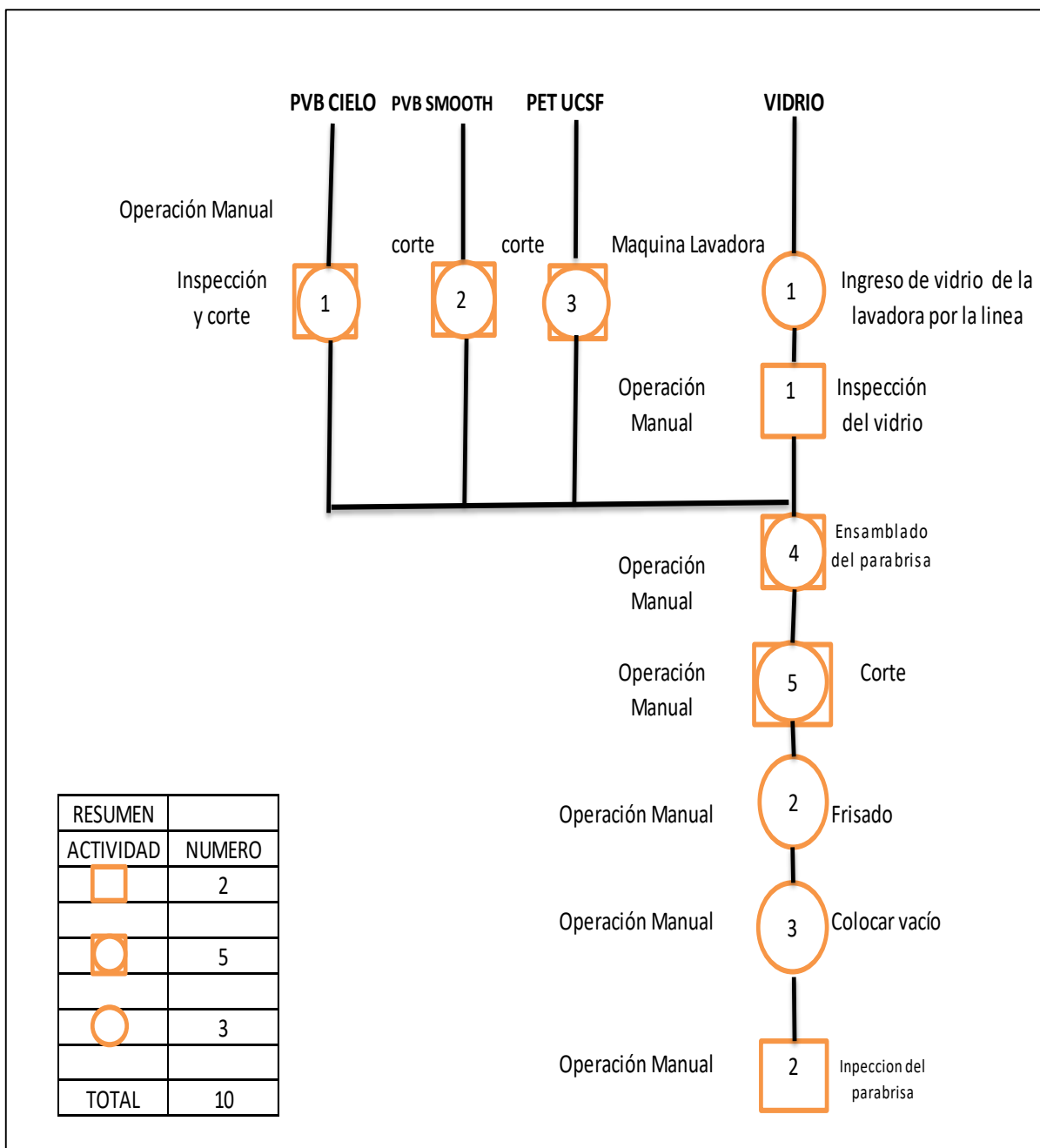
Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 3 la mejora se realizara en el area de ensamble

A continuación, se presenta el DOP y el DAP en el área de ensamble del proceso

Gráfico 4

DOP antes de la aplicación

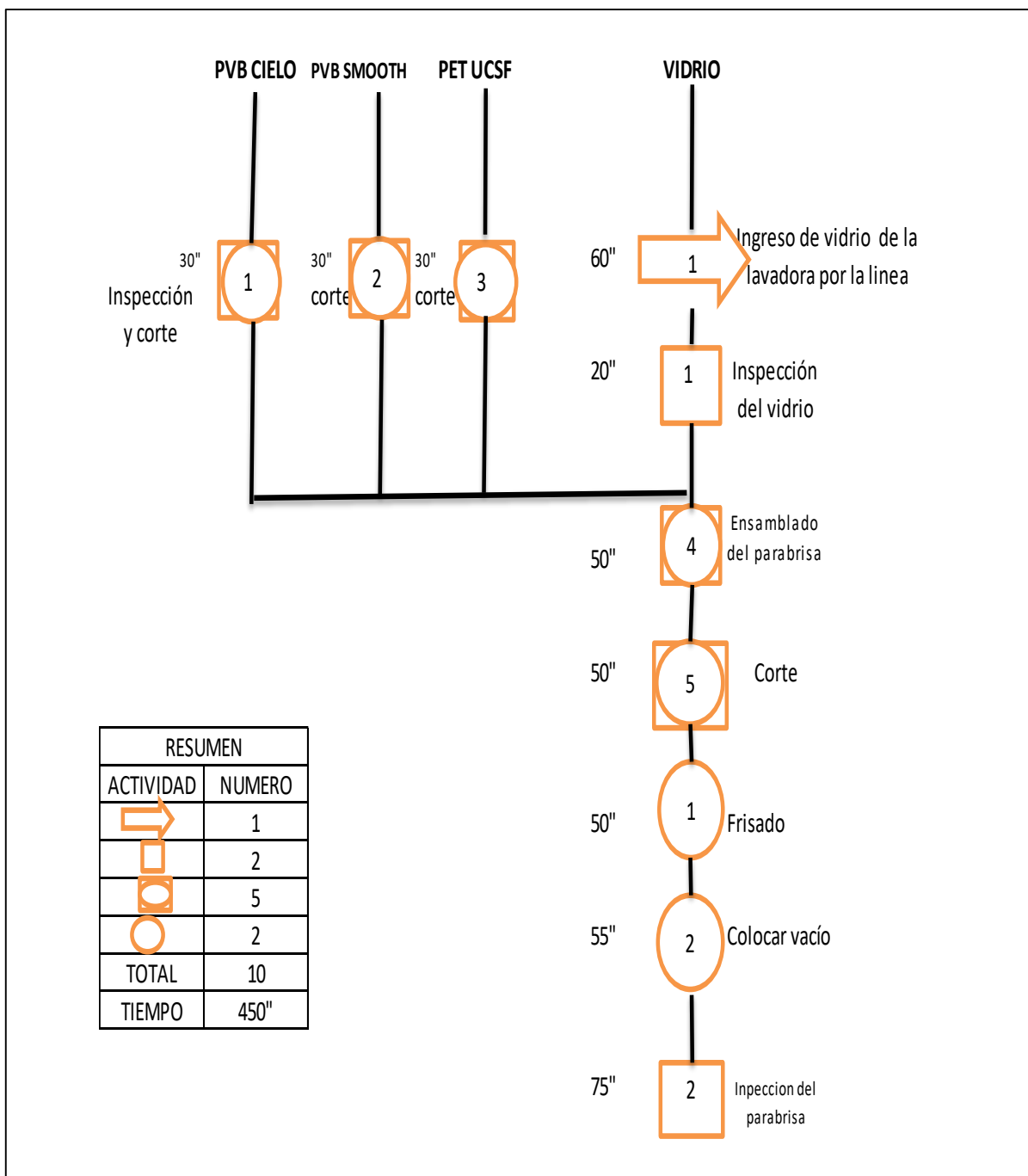


Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 4. Hay 10 actividades que se realiza en ensamble.

Gráfico 5

DAP antes de la aplicación

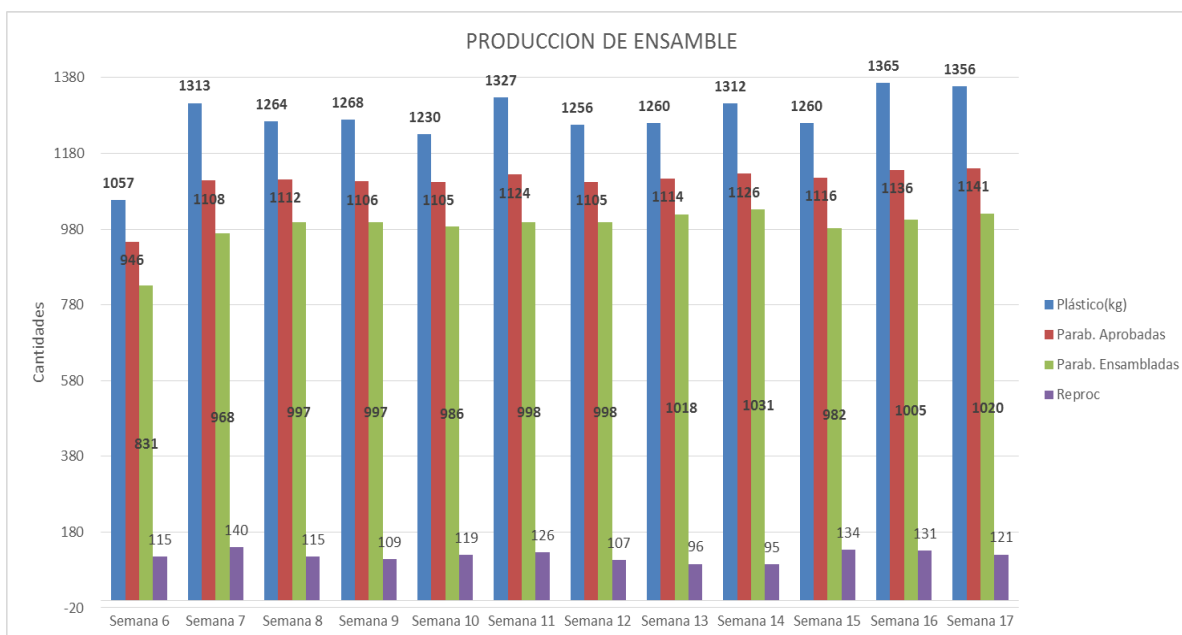


Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 5, el tiempo en que se realiza el ensamble del vidrio es de 450 segundos = 7.5 minutos

A continuación, se puede observar en el gráfico 6, la producción de ensamble de las semanas 6 al 17 de las producciones de los tres turnos de lunes a domingo

Gráfico 6



Elaboración propia

Tabla 3 Eficacia y Eficiencia por debajo del 90%

12 SEMANAS Febrero 2016 A Abril 2016											
VARIABLE DEPENDIENTE						PRODUCTIVIDAD					
DIMENSIONES			EFICACIA				EFICIENCIA				PRODUCTIVIDAD
			Cumplimiento de los objetivos				Optimización de recursos				EFICACIA . EFICIENCIA
FORMULAS			#Parabrisas Aprobadas X100				Total de parabrisas ensambladas X100				
			#Parabrisas ensambladas				Total de parabrisas utilizadas				
Resultado antes de la mejora	Febrero 2016	Semana 6	831	de	946	87.8	946	de	1057	89.5	88.7
		Semana 7	968	de	1108	87.4	1108	de	1313	84.4	85.9
		Semana 8	997	de	1112	89.7	1112	de	1264	88.0	88.8
		Semana 9	997	de	1106	90.1	1106	de	1268	87.2	88.7
	Marzo 2016	Semana 10	986	de	1105	89.2	1105	de	1230	89.8	89.5
		Semana 11	998	de	1124	88.8	1124	de	1386	81.1	84.9
		Semana 12	998	de	1105	90.3	1105	de	1355	81.5	85.9
		Semana 13	1018	de	1114	91.4	1114	de	1260	88.4	89.9
	Abril 2016	Semana 14	1031	de	1126	91.6	1126	de	1312	85.8	88.7
		Semana 15	982	de	1116	88.0	1116	de	1260	88.6	88.3
		Semana 16	1005	de	1136	88.5	1136	de	1365	83.2	85.8
		Semana 17	1020	de	1141	89.4	1141	de	1210	94.3	91.8
	PROMEDIO FINAL		89.3				86.8				87.7

Elaboración propia

2.7.2 Propuesta de la mejora

Por la falta de cumplimiento de los objetivos y la falta de optimización de los recursos que generan grandes pérdidas para la empresa, se ha propuesto implementar la metodología Kaizen, debido a que su filosofía de gestión de mejora continua que se basa en las ideas o sugerencias propuestas por los trabajadores que dan grandes resultados óptimos, en ensamble la falta de eficiencia y eficacia están originando la baja productividad.

Tabla 4

Matriz de selección				
Métodos	Costo de implementación	Duración de entrenamiento	Alineamiento a la estrategia	Puntaje
Kaizen	10740	6	3	16%
Estudio del trabajo	20000	12	6	36%
Ingeniería de métodos	25000	18	6	43%

Elaboración propia

Como observamos en la tabla 4, se realizó una matriz de selección para los posibles métodos que pudiéramos emplear para poder incrementar la productividad, destacando el Kaizen ya que involucra a toda el área y sus componentes en el mejoramiento continuo para que ésta pueda superar en niveles de calidad y costos, a raíz de estas ideas se mandaron a fabricar bandejeros para refrigerar el trilayers, mesa con dos niveles para los plásticos en donde se preparan los trilayers y dos rotadores para el corte y frisado

A continuación, se adjunta el cronograma de la implementación en la tabla 5

Tabla 5

Cronograma de actividades en el periodo de aplicación

PERIODO																																																					
IMPLEMENTACION		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
Nº	ACTIVIDAD	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
1	Diagnóstico de la ubicación de la mejora																																																				
2	Diagnóstico del problema																																																				
3	Recopilación de Datos (Registro de Datos antes y despues)																																																				
4	Investigación de las causas(Diagrama de Ishikawa																																																				
5	Análisis de Datos (Diagrama de Pareto)																																																				
6	Aplicación de la Metodología																																																				
7	Capacitación de la Metodología Kaizen																																																				
8	Evaluación																																																				
9	Estandarización y Expansón																																																				

Elaboración propia

Tabla 6

Presupuesto de la implementación

Nombre del recurso	Cantidad	Monto
Materiales de consumo:		
Papel Bond A4 de 80 g, millar	2	S/. 54
Cuaderno de 50 hojas, unidad	2	S/. 4
Lapicero, unidad	4	S/. 4
Lápiz, unidad	2	S/. 2
Borrador, unidad	2	S/. 1
Folder de manila, unidad	4	S/. 2
CD, unidad	5	S/. 9
Sub total		S/. 76
Servicios		
Anillado, unidad	6	S/. 34
Fotocopia, material bibliográfico		S/. 90
Impresiones, paquetes	1	S/. 60
Fotocopiado material bibliográfico, libros	2	S/. 200
Internet, mes	4	S/. 200
Teléfono, mes	4	S/. 140
Sub total		S/. 724
Otros		
Asesoría, asesor	1	S/. 2,100
Pasajes, urbanos, mes	6	S/. 150
Sub total		S/. 2,250
Total		S/. 3,050

Elaboración propia

2.7.3 Aplicación de la propuesta

Para la implementación de la metodología se dieron los siguientes pasos.

Verificación de la misión:

Paso 1.- La selección del tema, son los incumplimientos de objetivos y optimización de recursos que tiene el área, por ende, la falta de eficacia y eficiencia que lleva a una baja productividad por lo cual no se llega a los objetivos establecidos. Es por eso en las reuniones de producción que se lleva a cabo los días lunes se definió implementar el kaizen en al área de ensamble como prueba piloto.

Paso 2.- Se formó un equipo de trabajo responsable con el propósito que puedan aportar mucho por su conocimiento y experiencia el cual formo parte de él. (Ver anexo 109)

Paso 3.- Se recolectaron los datos para identificar las causas del problema

3. Recopilación de Datos (Registro de datos de producción)

Tabla 7 Registro de datos de las semanas del mes de febrero del 2016 de ensamble

	AREA	FECHA	1Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	TOTAL REPROC	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 6	076-ENSAM	01/02/2016	1Turno	59	55	48	11	87.3%	7	2Turno	59	55	46	13	83.6%	9	3 Turno	60	53	47	13	88.7%	6	163	22	141	86.5%	178
Semana 6	076-ENSAM	02/02/2016	1Turno	58	52	47	11	90.4%	5	2Turno	59	50	45	14	90.0%	5	3 Turno	59	54	47	12	87.0%	7	156	17	139	89.1%	176
Semana 6	076-ENSAM	03/02/2016	1Turno	58	54	45	13	83.3%	9	2Turno	58	55	48	10	87.3%	7	3 Turno	59	53	47	12	88.7%	6	162	22	140	86.4%	175
Semana 6	076-ENSAM	04/02/2016	1Turno	59	50	47	12	94.0%	3	2Turno	58	51	45	13	88.2%	6	3 Turno	59	54	46	13	85.2%	8	155	17	138	89.0%	176
Semana 6	076-ENSAM	05/02/2016	1Turno	59	51	47	12	92.2%	4	2Turno	58	50	45	13	90.0%	5	3 Turno	58	55	45	13	81.8%	10	156	19	137	87.8%	175
Semana 6	076-ENSAM	06/02/2016	1Turno	59	52	47	12	90.4%	5	2Turno	59	52	45	14	86.5%	7	3 Turno	59	50	44	15	88.0%	6	154	18	136	88.3%	177
																								946	115	831	87.8%	1,057
Semana 7	076-ENSAM	07/02/2016	1Turno	65	53	47	18	88.7%	6	2Turno	64	53	45	19	84.9%	8	3 Turno	63	50	48	15	96.0%	2	156	16	140	89.7%	180
Semana 7	076-ENSAM	08/02/2016	1Turno	62	52	45	17	86.5%	7	2Turno	64	54	45	19	83.3%	9	3 Turno	62	52	45	17	86.5%	7	158	23	135	85.4%	192
Semana 7	076-ENSAM	09/02/2016	1Turno	62	53	47	15	88.7%	6	2Turno	63	55	45	18	81.8%	10	3 Turno	64	54	47	17	87.0%	7	162	23	139	85.8%	188
Semana 7	076-ENSAM	10/02/2016	1Turno	63	54	46	17	85.2%	8	2Turno	62	50	45	17	90.0%	5	3 Turno	60	53	47	13	88.7%	6	157	19	138	87.9%	189
Semana 7	076-ENSAM	11/02/2016	1Turno	64	55	46	18	83.6%	9	2Turno	62	51	45	17	88.2%	6	3 Turno	64	54	47	17	87.0%	7	160	22	138	86.3%	185
Semana 7	076-ENSAM	12/02/2016	1Turno	62	50	45	17	90.0%	5	2Turno	63	54	48	15	88.9%	6	3 Turno	64	52	47	17	90.4%	5	156	16	140	89.7%	190
Semana 7	076-ENSAM	13/02/2016	1Turno	62	55	47	15	85.5%	8	2Turno	62	50	45	17	90.0%	5	3 Turno	65	54	46	19	85.2%	8	159	21	138	86.8%	189
																								1,108	140	968	87.4%	1,313
Semana 8	076-ENSAM	14/02/2016	1Turno	61	55	46	15	83.6%	9	2Turno	60	50	48	12	96.0%	2	3 Turno	62	55	50	12	90.9%	5	160	16	144	90.0%	183
Semana 8	076-ENSAM	15/02/2016	1Turno	60	50	45	15	90.0%	5	2Turno	60	52	47	13	90.4%	5	3 Turno	60	53	48	12	90.6%	5	155	15	140	90.3%	180
Semana 8	076-ENSAM	16/02/2016	1Turno	60	56	51	9	91.1%	5	2Turno	60	54	47	13	87.0%	7	3 Turno	60	56	49	11	87.5%	7	166	19	147	88.6%	180
Semana 8	076-ENSAM	17/02/2016	1Turno	60	54	49	11	90.7%	5	2Turno	60	50	45	15	90.0%	5	3 Turno	60	53	47	13	88.7%	6	157	16	141	89.8%	180
Semana 8	076-ENSAM	18/02/2016	1Turno	60	55	48	12	87.3%	7	2Turno	60	51	47	13	92.2%	4	3 Turno	60	54	48	12	88.9%	6	160	17	143	89.4%	180
Semana 8	076-ENSAM	19/02/2016	1Turno	60	51	45	15	88.2%	6	2Turno	60	52	47	13	90.4%	5	3 Turno	60	55	49	11	89.1%	6	158	17	141	89.2%	180
Semana 8	076-ENSAM	20/02/2016	1Turno	60	53	48	12	90.6%	5	2Turno	61	54	46	15	85.2%	8	3 Turno	60	49	47	13	95.9%	2	156	15	141	90.4%	181
																								1,112	115	997		1,264
Semana 9	076-ENSAM	21/02/2016	1Turno	62	55	49	13	89.1%	6	2Turno	60	53	47	13	88.7%	6	3 Turno	62	51	46	16	90.2%	5	159	17	142	89.3%	184
Semana 9	076-ENSAM	22/02/2016	1Turno	60	51	48	12	94.1%	3	2Turno	60	52	47	13	90.4%	5	3 Turno	60	50	45	15	90.0%	5	153	13	140	91.5%	180
Semana 9	076-ENSAM	23/02/2016	1Turno	61	54	49	12	90.7%	5	2Turno	62	53	47	15	88.7%	6	3 Turno	61	54	51	10	94.4%	3	161	14	147	91.3%	184
Semana 9	076-ENSAM	24/02/2016	1Turno	60	53	48	12	90.6%	5	2Turno	60	54	46	14	85.2%	8	3 Turno	60	52	47	13	90.4%	5	159	18	141	88.7%	180
Semana 9	076-ENSAM	25/02/2016	1Turno	60	55	48	12	87.3%	7	2Turno	60	55	46	14	83.6%	9	3 Turno	60	55	48	12	87.3%	7	165	23	142	86.1%	180
Semana 9	076-ENSAM	26/02/2016	1Turno	60	50	49	11	98.0%	1	2Turno	60	50	46	14	92.0%	4	3 Turno	60	51	45	15	88.2%	6	151	11	140	92.7%	180
Semana 9	076-ENSAM	27/02/2016	1Turno	60	53	47	13	88.7%	6	2Turno	60	52	47	13	90.4%	5	3 Turno	60	53	51	9	96.2%	2	158	13	145	91.8%	180
																								1,106	109	997		1,268

Elaboración propia

Tabla 8 Registro de datos de las semanas del mes de marzo del 2016 de ensamble

	AREA	FECHA	1Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	TOTAL REPROC	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 10	076-ENSAM	28/02/2016	1Turno	60	51	46	14	90.2%	5	2Turno	60	51	46	14	90.2%	5	3Turno	60	55	50	10	90.9%	5	157	15	142	90.4%	180
Semana 10	076-ENSAM	29/02/2016	1Turno	60	50	45	15	90.0%	5	2Turno	60	50	45	15	90.0%	5	3Turno	60	52	48	12	92.3%	4	152	14	138	90.8%	180
Semana 10	076-ENSAM	01/03/2016	1Turno	60	54	45	15	83.3%	9	2Turno	60	54	49	11	90.7%	5	3Turno	60	55	49	11	89.1%	6	163	20	143	87.7%	180
Semana 10	076-ENSAM	02/03/2016	1Turno	60	55	48	12	87.3%	7	2Turno	60	55	50	10	90.9%	5	3Turno	60	53	46	14	86.8%	7	163	19	144	88.3%	180
Semana 10	076-ENSAM	03/03/2016	1Turno	60	55	48	12	87.3%	7	2Turno	60	55	48	12	87.3%	7	3Turno	60	53	48	12	90.6%	5	163	19	144	88.3%	180
Semana 10	076-ENSAM	04/03/2016	1Turno	60	51	45	15	88.2%	6	2Turno	60	51	45	15	88.2%	6	3Turno	60	50	45	15	90.0%	5	152	17	135	88.8%	180
Semana 10	076-ENSAM	05/03/2016	1Turno	60	53	47	13	88.7%	6	2Turno	60	53	48	12	90.6%	5	3Turno	60	49	45	15	91.8%	4	155	15	140	90.3%	180
																								1,105	119	986		1,230
Semana 11	076-ENSAM	06/03/2016	1Turno	63	50	46	17	92.0%	4	2Turno	63	51	46	17	90.2%	5	3Turno	63	53	45	18	84.9%	8	154	17	137	89.0%	189
Semana 11	076-ENSAM	07/03/2016	1Turno	64	53	47	17	88.7%	6	2Turno	63	56	50	13	89.3%	6	3Turno	64	54	50	14	92.6%	4	163	16	147	90.2%	191
Semana 11	076-ENSAM	08/03/2016	1Turno	63	52	47	16	90.4%	5	2Turno	63	55	49	14	89.1%	6	3Turno	63	53	49	14	92.5%	4	160	15	145	90.6%	189
Semana 11	076-ENSAM	09/03/2016	1Turno	63	53	47	16	88.7%	6	2Turno	63	54	48	15	88.9%	6	3Turno	64	55	47	17	85.5%	8	162	20	142	87.7%	190
Semana 11	076-ENSAM	10/03/2016	1Turno	63	54	46	17	85.2%	8	2Turno	63	55	45	18	81.8%	10	3Turno	63	54	48	15	88.9%	6	163	24	139	85.3%	189
Semana 11	076-ENSAM	11/03/2016	1Turno	63	55	46	17	83.6%	9	2Turno	63	53	47	16	88.7%	6	3Turno	63	56	51	12	91.1%	5	164	20	144	87.8%	189
Semana 11	076-ENSAM	12/03/2016	1Turno	63	52	46	17	88.5%	6	2Turno	64	52	49	15	94.2%	3	3Turno	63	54	49	14	90.7%	5	158	14	144	91.1%	190
				60	52	47					60						60							1,124	126	998		1,327
Semana 12	076-ENSAM	13/03/2016	1Turno	60	51	46	14	90.2%	5	2Turno	60	49	46	14	93.9%	3	3Turno	60	53	46	14	86.8%	7	153	15	138	90.2%	180
Semana 12	076-ENSAM	14/03/2016	1Turno	60	54	49	11	90.7%	5	2Turno	60	54	50	10	92.6%	4	3Turno	60	52	48	12	92.3%	4	160	13	147	91.9%	180
Semana 12	076-ENSAM	15/03/2016	1Turno	60	55	48	12	87.3%	7	2Turno	60	55	50	10	90.9%	5	3Turno	60	54	49	11	90.7%	5	164	17	147	89.6%	180
Semana 12	076-ENSAM	16/03/2016	1Turno	60	52	49	11	94.2%	3	2Turno	60	55	50	10	90.9%	5	3Turno	60	49	45	15	91.8%	4	156	12	144	92.3%	180
Semana 12	076-ENSAM	17/03/2016	1Turno	60	53	47	13	88.7%	6	2Turno	60	54	50	10	92.6%	4	3Turno	60	52	45	15	86.5%	7	159	17	142	89.3%	180
Semana 12	076-ENSAM	18/03/2016	1Turno	60	51	46	14	90.2%	5	2Turno	60	56	47	13	83.9%	9	3Turno	60	51	47	13	92.2%	4	158	18	140	88.6%	180
Semana 12	076-ENSAM	19/03/2016	1Turno	60	50	45	15	90.0%	5	2Turno	60	52	47	13	90.4%	5	3Turno	60	53	48	12	90.6%	5	155	15	140	90.3%	180
																								1,105	107	998		1,256
Semana 13	076-ENSAM	20/03/2016	1Turno	60	49	46	14	93.9%	3	2Turno	60	49	46	14	93.9%	3	3Turno	60	49	46	14	93.9%	3	147	9	138	93.9%	180
Semana 13	076-ENSAM	21/03/2016	1Turno	60	55	50	10	90.9%	5	2Turno	60	56	51	9	91.1%	5	3Turno	60	54	51	9	94.4%	3	165	13	152	92.1%	180
Semana 13	076-ENSAM	22/03/2016	1Turno	60	52	49	11	94.2%	3	2Turno	60	54	49	11	90.7%	5	3Turno	60	55	51	9	92.7%	4	161	12	149	92.5%	180
Semana 13	076-ENSAM	23/03/2016	1Turno	60	50	49	11	98.0%	1	2Turno	60	53	49	11	92.5%	4	3Turno	60	53	48	12	90.6%	5	156	10	146	93.6%	180
Semana 13	076-ENSAM	24/03/2016	1Turno	60	51	47	13	92.2%	4	2Turno	60	55	46	14	83.6%	9	3Turno	60	55	49	11	89.1%	6	161	19	142	88.2%	180
Semana 13	076-ENSAM	25/03/2016	1Turno	60	53	50	10	94.3%	3	2Turno	60	54	46	14	85.2%	8	3Turno	60	56	49	11	87.5%	7	163	18	145	89.0%	180
Semana 13	076-ENSAM	26/03/2016	1Turno	60	50	47	13	94.0%	3	2Turno	60	56	49	11	87.5%	7	3Turno	60	55	50	10	90.9%	5	161	15	146	90.7%	180
																								1,114	96	1,018		1,260

Elaboración propia

Tabla 9 Registro de datos de las semanas del mes de abril del 2016 de ensamble

	AREA	FECHA	1Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	TOTAL REPROC	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 14	076-ENSAM	27/03/2016	1Turno	62	55	48	14	87.3%	7	2Turno	63	54	47	16	87.0%	7	3Turno	64	56	47	17	83.9%	9	165	23	142	86.1%	189
Semana 14	076-ENSAM	28/03/2016	1Turno	63	49	45	18	91.8%	4	2Turno	62	55	48	14	87.3%	7	3Turno	62	54	49	13	90.7%	5	158	16	142	89.9%	187
Semana 14	076-ENSAM	29/03/2016	1Turno	62	54	48	14	88.9%	6	2Turno	62	53	45	17	84.9%	8	3Turno	62	53	49	13	92.5%	4	160	18	142	88.8%	186
Semana 14	076-ENSAM	30/03/2016	1Turno	62	52	48	14	92.3%	4	2Turno	62	55	47	15	85.5%	8	3Turno	64	55	50	14	90.9%	5	162	17	145	89.5%	188
Semana 14	076-ENSAM	31/03/2016	1Turno	64	49	45	19	91.8%	4	2Turno	63	56	46	17	82.1%	10	3Turno	62	54	50	12	92.6%	4	159	18	141	88.7%	189
Semana 14	076-ENSAM	01/04/2016	1Turno	62	53	48	14	90.6%	5	2Turno	62	55	51	11	92.7%	4	3Turno	62	56	51	11	91.1%	5	164	14	150	91.5%	186
Semana 14	076-ENSAM	02/04/2016	1Turno	63	52	50	13	96.2%	2	2Turno	62	54	47	15	87.0%	7	3Turno	62	52	49	13	94.2%	3	158	12	146	92.4%	187
																							1,126	118	1,008		1,312	
Semana 15	076-ENSAM	03/04/2016	1Turno	60	52	46	14	88.5%	6	2Turno	60	49	45	15	91.8%	4	3Turno	60	49	46	14	93.9%	3	150	13	137	91.3%	180
Semana 15	076-ENSAM	04/04/2016	1Turno	60	55	50	10	90.9%	5	2Turno	60	56	45	15	80.4%	11	3Turno	60	55	49	11	89.1%	6	166	22	144	86.7%	180
Semana 15	076-ENSAM	05/04/2016	1Turno	60	53	47	13	88.7%	6	2Turno	60	55	47	13	85.5%	8	3Turno	60	53	47	13	88.7%	6	161	20	141	87.6%	180
Semana 15	076-ENSAM	06/04/2016	1Turno	60	54	46	14	85.2%	8	2Turno	60	53	46	14	86.8%	7	3Turno	60	54	49	11	90.7%	5	161	20	141	87.6%	180
Semana 15	076-ENSAM	07/04/2016	1Turno	60	52	49	11	94.2%	3	2Turno	60	54	45	15	83.3%	9	3Turno	60	53	49	11	92.5%	4	159	16	143	89.9%	180
Semana 15	076-ENSAM	08/04/2016	1Turno	60	49	45	15	91.8%	4	2Turno	60	55	47	13	85.5%	8	3Turno	60	56	48	12	85.7%	8	160	20	140	87.5%	180
Semana 15	076-ENSAM	09/04/2016	1Turno	60	50	45	15	90.0%	5	2Turno	60	55	46	14	83.6%	9	3Turno	60	54	45	15	83.3%	9	159	23	136	85.5%	180
				60							60	56					60						1,116	134	982		1,260	
Semana 16	076-ENSAM	10/04/2016	1Turno	65	55	50	15	90.9%	5	2Turno	65	54	49	16	90.7%	5	3Turno	65	56	48	17	85.7%	8	165	18	147	89.1%	195
Semana 16	076-ENSAM	11/04/2016	1Turno	65	53	48	17	90.6%	5	2Turno	65	53	47	18	88.7%	6	3Turno	64	55	51	13	92.7%	4	161	15	146	90.7%	194
Semana 16	076-ENSAM	12/04/2016	1Turno	66	52	48	18	92.3%	4	2Turno	66	50	46	20	92.0%	4	3Turno	65	53	47	18	88.7%	6	155	14	141	91.0%	197
Semana 16	076-ENSAM	13/04/2016	1Turno	64	65	49	15	75.4%	16	2Turno	65	53	46	19	86.8%	7	3Turno	64	54	50	14	92.6%	4	172	27	145	84.3%	193
Semana 16	076-ENSAM	14/04/2016	1Turno	65	51	46	19	90.2%	5	2Turno	65	51	47	18	92.2%	4	3Turno	65	55	50	15	90.9%	5	157	14	143	91.1%	195
Semana 16	076-ENSAM	15/04/2016	1Turno	64	55	48	16	87.3%	7	2Turno	66	54	46	20	85.2%	8	3Turno	65	55	50	15	90.9%	5	164	20	144	87.8%	195
Semana 16	076-ENSAM	16/04/2016	1Turno	65	50	45	20	90.0%	5	2Turno	66	56	45	21	80.4%	11	3Turno	65	56	49	16	87.5%	7	162	23	139	85.8%	196
																							1,136	131	1,005		1,365	
Semana 17	076-ENSAM	17/04/2016	1Turno	64	53	49	15	92.5%	4	2Turno	64	56	47	17	83.9%	9	3Turno	64	54	48	16	88.9%	6	163	19	144	88.3%	192
Semana 17	076-ENSAM	18/04/2016	1Turno	65	55	47	18	85.5%	8	2Turno	65	55	46	19	83.6%	9	3Turno	65	55	49	16	89.1%	6	165	23	142	86.1%	195
Semana 17	076-ENSAM	19/04/2016	1Turno	66	51	47	19	92.2%	4	2Turno	66	53	47	19	88.7%	6	3Turno	64	53	49	15	92.5%	4	157	14	143	91.1%	196
Semana 17	076-ENSAM	20/04/2016	1Turno	63	54	50	13	92.6%	4	2Turno	66	54	47	19	87.0%	7	3Turno	66	55	50	16	90.9%	5	163	16	147	90.2%	195
Semana 17	076-ENSAM	21/04/2016	1Turno	64	54	49	15	90.7%	5	2Turno	64	55	51	13	92.7%	4	3Turno	64	56	49	15	87.5%	7	165	16	149	90.3%	192
Semana 17	076-ENSAM	22/04/2016	1Turno	63	55	49	14	89.1%	6	2Turno	65	55	49	16	89.1%	6	3Turno	63	55	50	13	90.9%	5	165	17	148	89.7%	191
Semana 17	076-ENSAM	23/04/2016	1Turno	65	53	48	17	90.6%	5	2Turno	65	56	49	16	87.5%	7	3Turno	65	54	50	15	92.6%	4	163	16	147	90.2%	195
																							1,141	121	1,020		1,356	

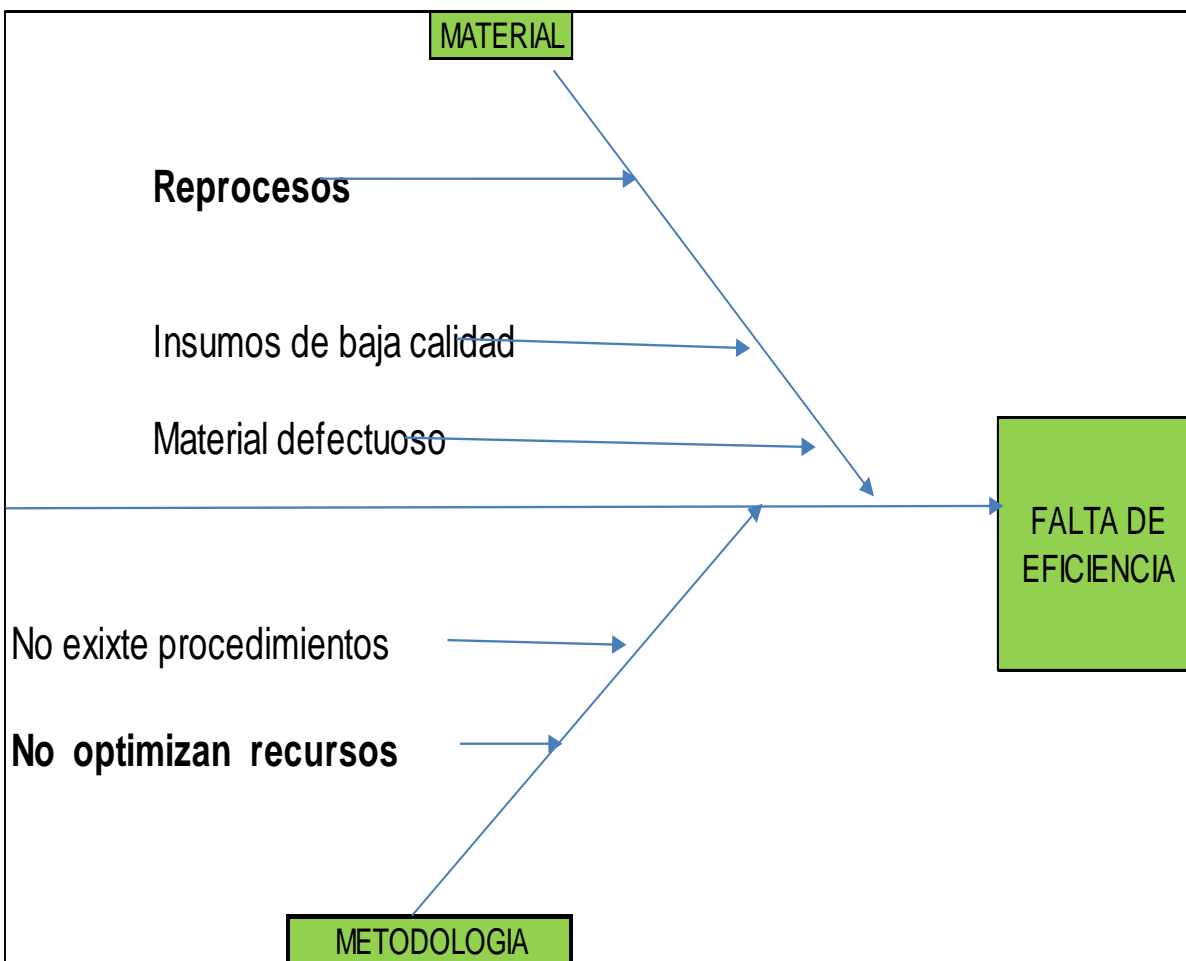
Elaboración propia

Diagnóstico de la causa raíz: identificación y diagnóstico de problemas.

En este paso la herramienta utilizada para determinar las causas es el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto

En el gráfico 7, se observa la sub raíz de las causas que originan la falta de eficiencia

Gráfico 7



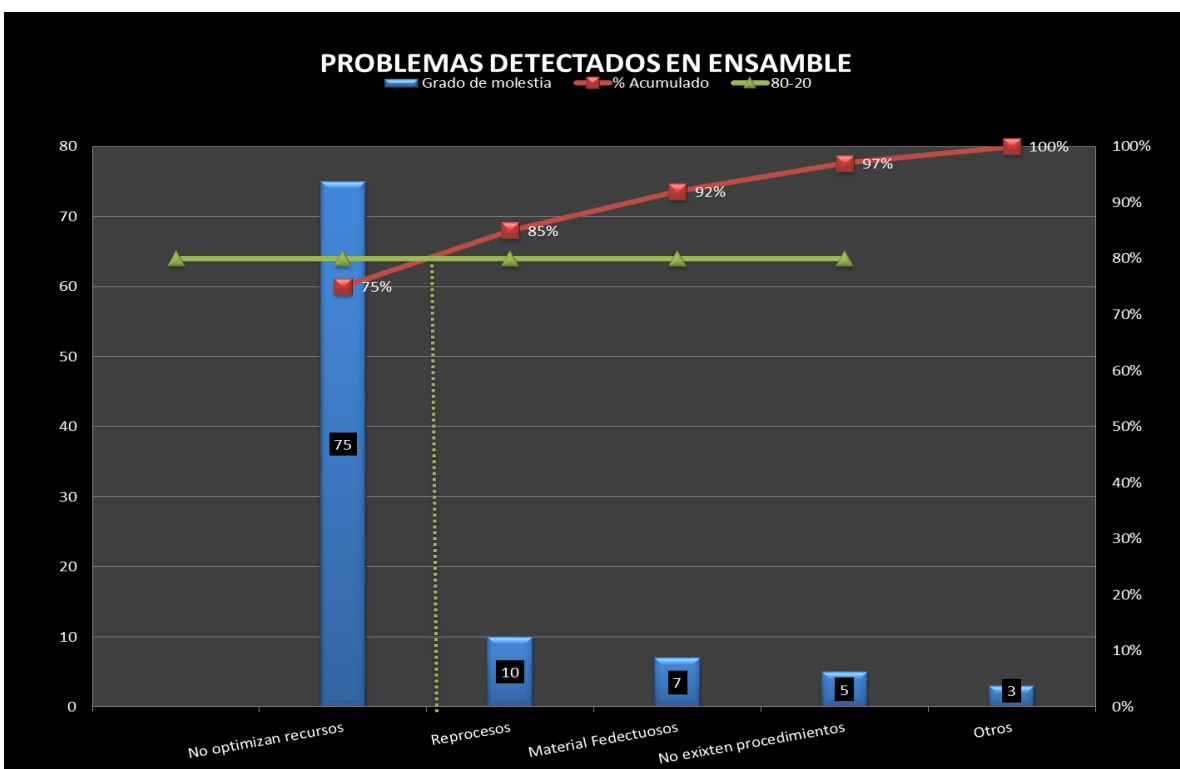
Elaboración propia

Tabla 10 Causas más relevantes que afectan a la falta de eficiencia

Causa	Grado de molestia	%	% Acumulado	Frecuencia Acumulada	80-20
No optimizan recursos	75	75%	75%	75	80%
Reprocesos	10	10%	85%	85	80%
Material Fedectuosos	7	7%	92%	92	80%
No exixten procedimientos	5	5%	97%	97	80%
Otros	3	3%	100%	100	80%
Total	100	100%			

Elaboración propia

Gráfico 8 Pareto de Eficiencia

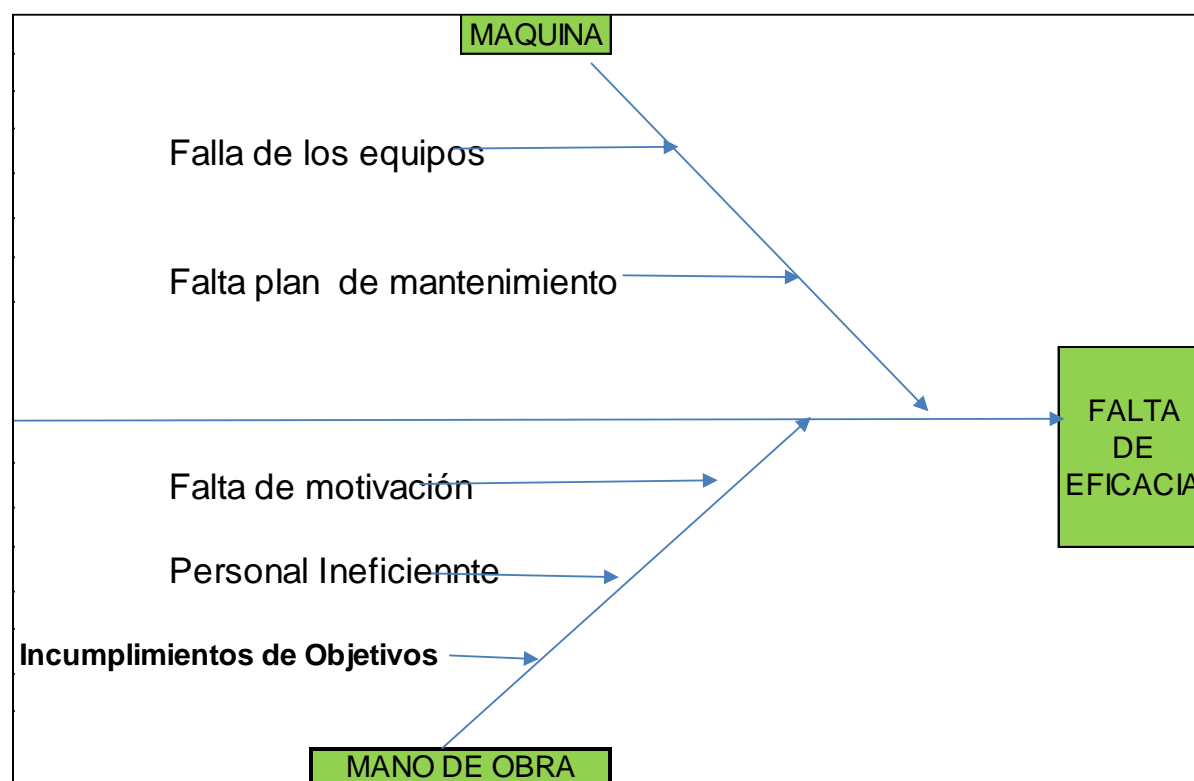


Elaboración propia

En el gráfico 8, se observa que el 80% que generan la falta de eficiencia se encuentra en el 20% de las causas que es como indica el diagrama de Pareto, pues debemos enfocarnos en atacar las causas triviales como es la optimización de recursos, para poder mejorar la eficiencia en el proceso.

En la gráfico 9, se observa la sub raíz de las causas que originan la falta de eficacia

Gráfico 9



Elaboración propia

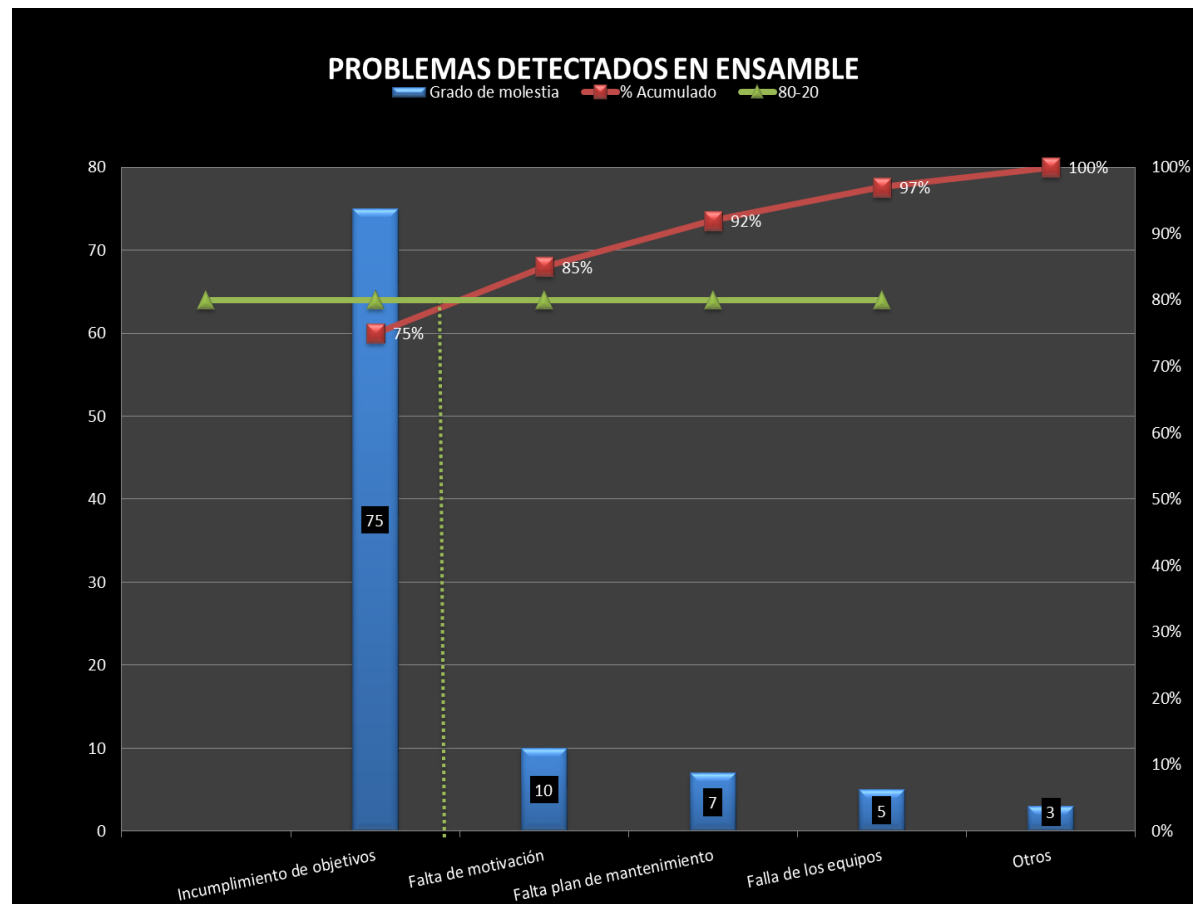
Tabla 11 Causas más relevantes que afectan a la falta de eficacia

Causa	Grado de molestia	%	% Acumulado	Frecuencia Acumulada	80-20
Incumplimiento de objetivos	70	70%	70%	70	80%
Falta de motivación	12	12%	82%	82	80%
Falta plan de mantenimiento	10	10%	92%	92	80%
Falla de los equipos	5	5%	97%	97	80%
Otros	3	3%	100%	100	80%
Total	100	100%			

Elaboración propia

En la gráfico 10, se muestra las causas de la falta de eficacia a través del diagrama de Pareto

Gráfico 10 Problemas detectados en la falta de eficacia



Elaboración propia

En el gráfico 10, se realizó el diagrama de Pareto, se observó que el problema principal que originaba el 80% es el incumplimiento de objetivos. Por lo que se sugiere priorizar esta causa.

Con los resultados del primer gráfico de Pareto Se ha seleccionado la causa de Optimización de recursos, Asimismo el segundo gráfico se ha seleccionado la causa por Incumplimiento de Objetivos. Todas estas causas están generando la falta de eficiencia y eficacia originando la baja productividad en el proceso de ensamble, es por eso la suma importancia de poder minimizar estas causas. El criterio utilizado es la aplicación de una metodología de mejora para este problema y así obtener buenos resultados como mejorar la productividad como objetivo general.

Paso 4.- Se Identificó el problema para luego implementar la mejora, con el aporte de las soluciones de los trabajadores directos para un mejor resultado en la aplicación de la metodología

Conformación de Equipos para la Prevención y Eliminación de Desperdicios

Es fundamental a los efectos de una mejora continua en los niveles de calidad y productividad en la compañía dar lugar a un mayor grado de participación del personal, y sobre todo del personal que participa directamente en los procesos y actividades tanto de producción de bienes y servicios, como de servir y satisfacer a los clientes y consumidores.

Se implementó dos medidas conducentes a permitir la participación de los empleados y operarios en la gestión de mejora continua. Una de las metodologías consiste en el **“sistema de sugerencias e ideas”** (ver anexo pág. 10) por las cuales los empleados hacen llegar a los niveles superiores observaciones y/o propuestas destinadas a superar los distintos tipos de despilfarros.

Paso 5.- Planes de acción: Los planes de acción elaborados para contribuir con los objetivos son:

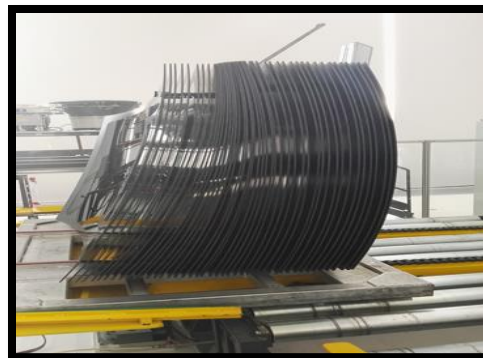
- ✓ Plan de Capacitación. (ver anexo pág. 108 formatos de capacitación)
- ✓ Plan de mejora y estandarización de proceso de ensamble.

Capacitación al personal a la hora de apilar los vidrios en el rack.

Foto 5 Antes



Foto 6 Después



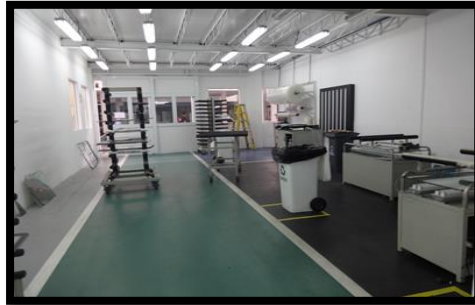
Capacitación de trabas de vidrios para que no se vayan a un costado y se puedan quebrar

Fotos del área de ensamble en el antes y después de la aplicación del kaizen.

Foto 7 Antes



Foto 8 Después



Ordenamiento de donde deben ir los materiales que se van a realizar en el proceso

Foto 9 Antes



Foto10 Después



Ordenamiento de vidrio en antes y después de la aplicación según las capacitaciones

Foto 11 Antes



Foto 12 Después



Agregación de valor al personal mediante capacitaciones

Foto 13 Antes



Foto 14 Después



La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los recursos disponibles. Como organización los niveles de rentabilidad y crecimiento son directamente proporcionales a los estándares de productividad alcanzados.

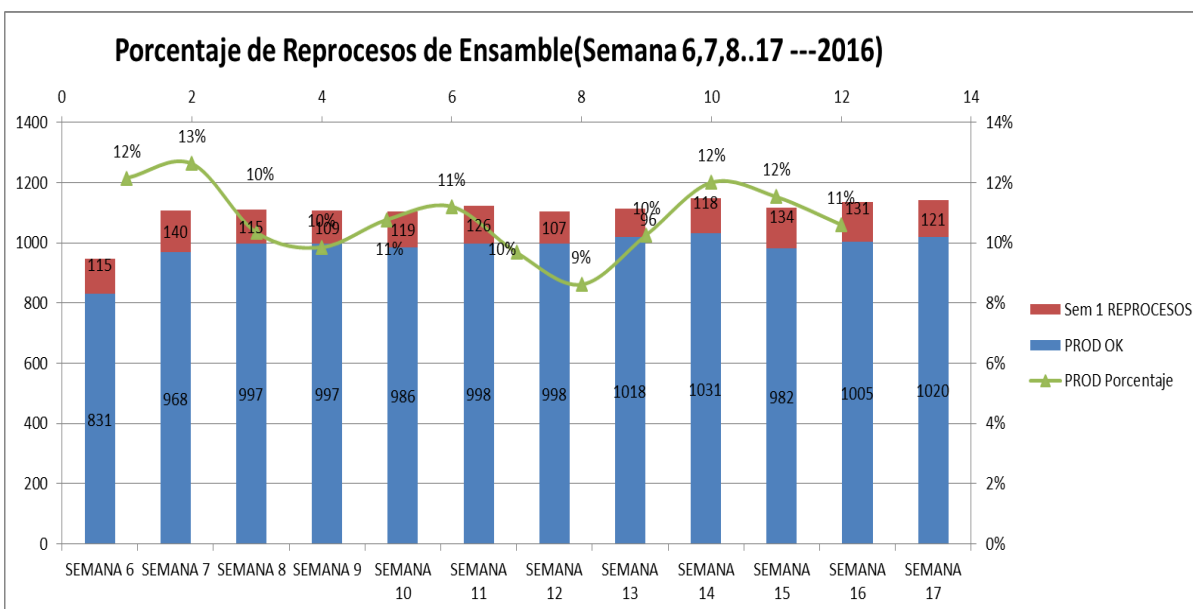
Para mejorar la productividad reduciendo los niveles de desperdicios (mudas) es necesario identificar en qué lugar del área se produce tal desperdicio o despilfarro. La manera más sencilla de hacerlo es diferenciando entre el trabajo con valor añadido y el trabajo sin valor añadido, o entre el trabajo útil y el que no lo es.

El verdadero trabajo con valor añadido es el que se añade directamente al valor del producto durante el proceso de elaboración. Por ejemplo, las operaciones que cambian de forma los materiales, como el posicionamiento del plástico, el corte de los contornos del vidrio, colocarle vacío para sacar el aire, son procesos de trabajo que añaden valor a las operaciones precedentes. Limpiar vidrio, colocar etiquetas y almacenar trabajo entre otras operaciones no representa ningún valor añadido porque aumenta el coste del producto, pero no su valor. Un procesado continuo añade valor a medida que la materia prima va reconvirtiéndose sin cesar

Paso 6. - Evaluación de resultados, Mediante gráficas el equipo podrá observar y analizarlos todos los días para evaluarlos comparando con los resultados anteriores y ver la diferencia.

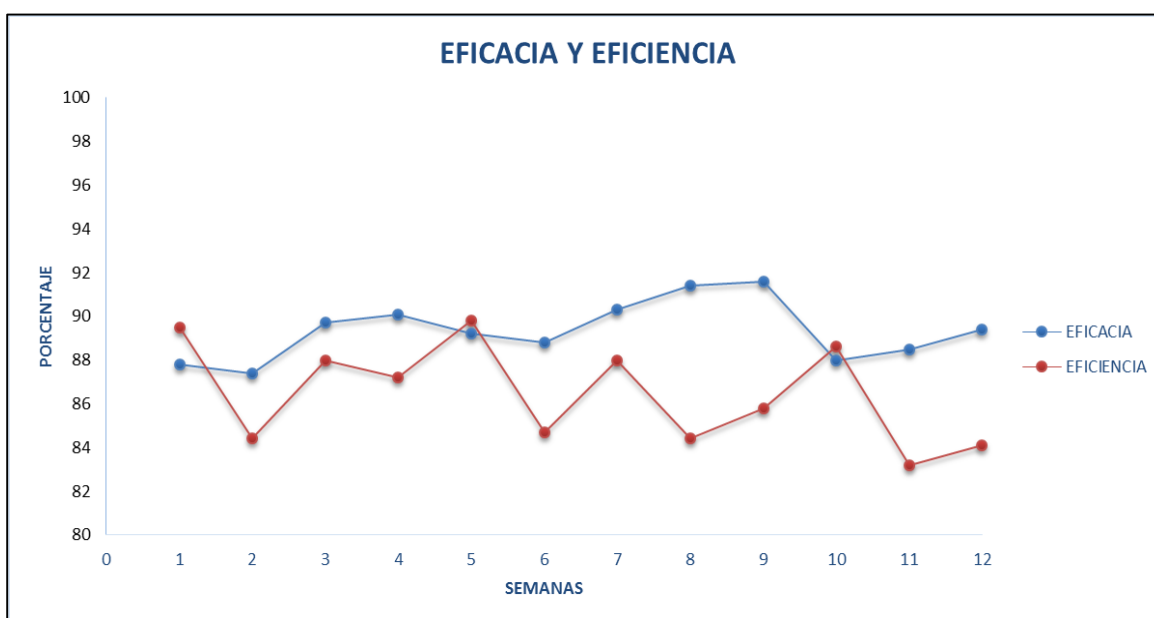
En el Gráfico 11 se observa la producción de las semanas que se tomaron los datos para el análisis

Gráfico 11



Elaboración propia

Gráfico 12 Eficacia y Eficiencia de las 12 semanas de producción del 2016

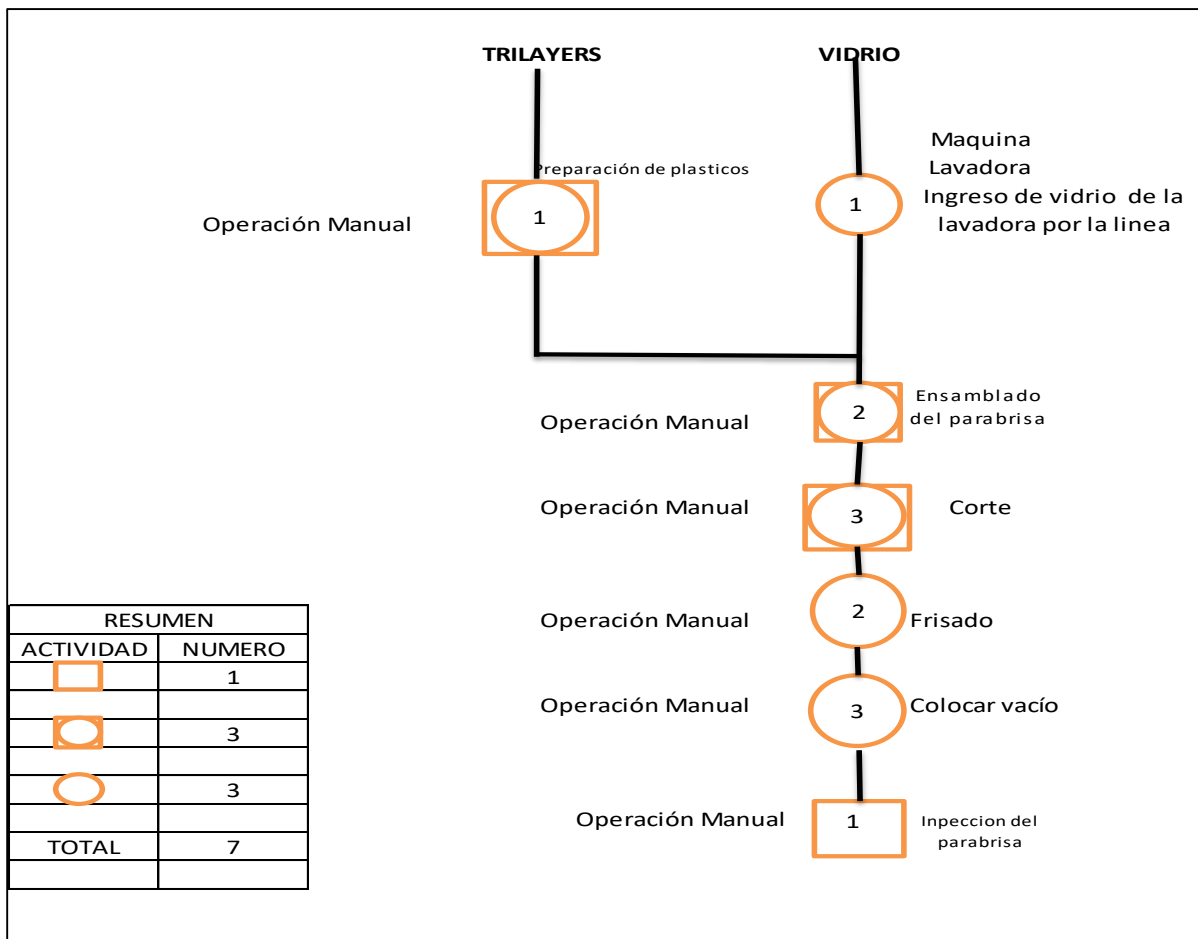


Elaboración propia

Paso 7.- Estandarización y expansión, Al tener varios meses con buenos resultados definimos que este problema está en control por lo que debemos llegar a ponerlo en procedimientos. Esto con el fin de que no se pierda la mejora y las nuevas personas sean entrenados con estos nuevos procedimientos. En tanto a la expansión esta se refiere a que una vez teniendo las variables controladas el kaizen se puede expandir a otros lugares, por ejemplo si mejoramos la productividad, la mejora que se realizó puede ser copiada a las otras líneas del proceso.

A continuación, se observa en el gráfico 13 y 14 el DOP Y el DAP dentro de la implementación de la mejora en ensamble

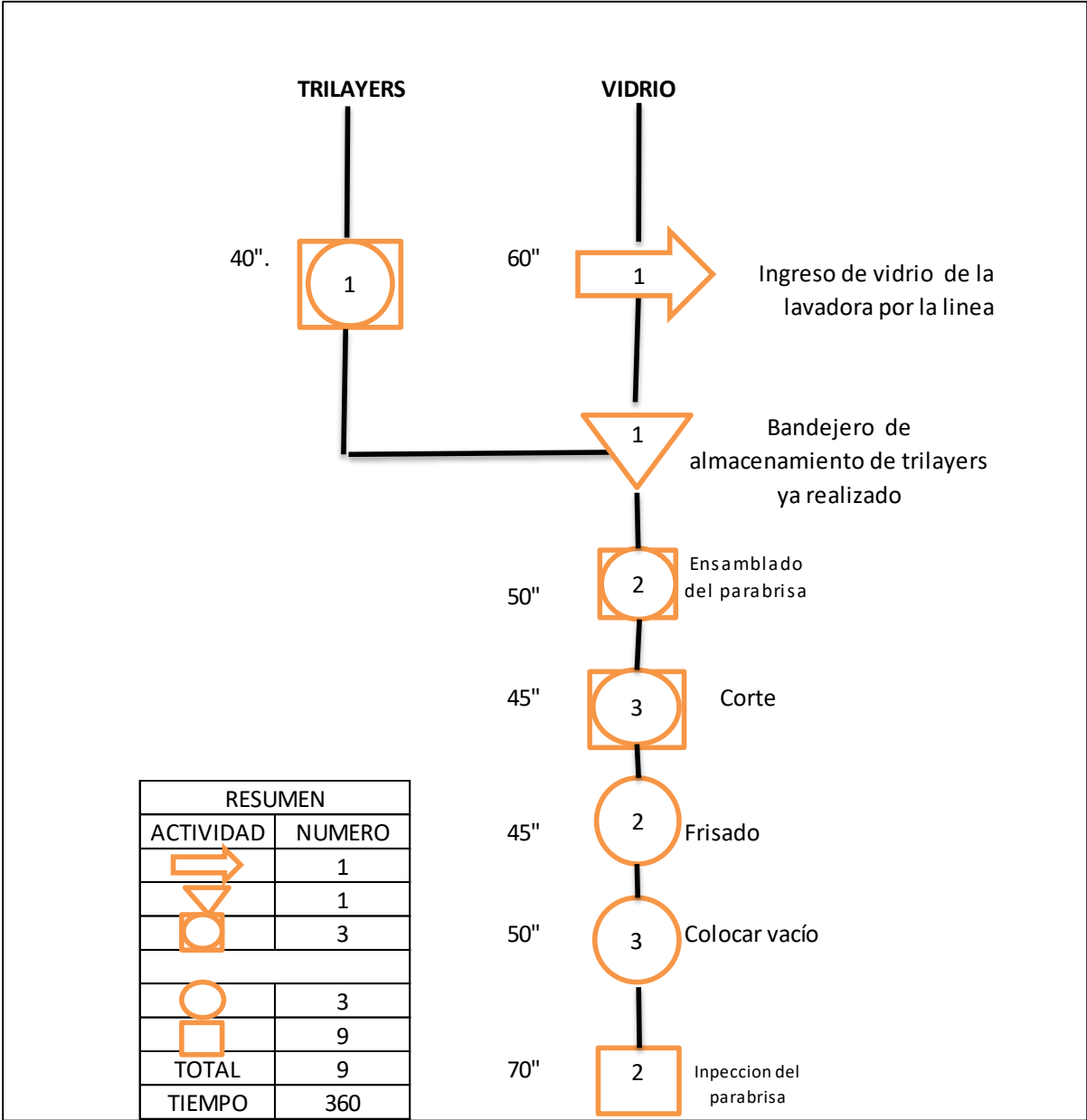
Gráfico 13 DOP después de la mejora



Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 13, Hay 7 actividades que se realiza en ensamble.

Gráfico 14 DAP después de la aplicación (Ver layout pág. 79)



Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 14, El tiempo en que se realiza el ensamble del vidrio es de 360 segundos = 6 minutos

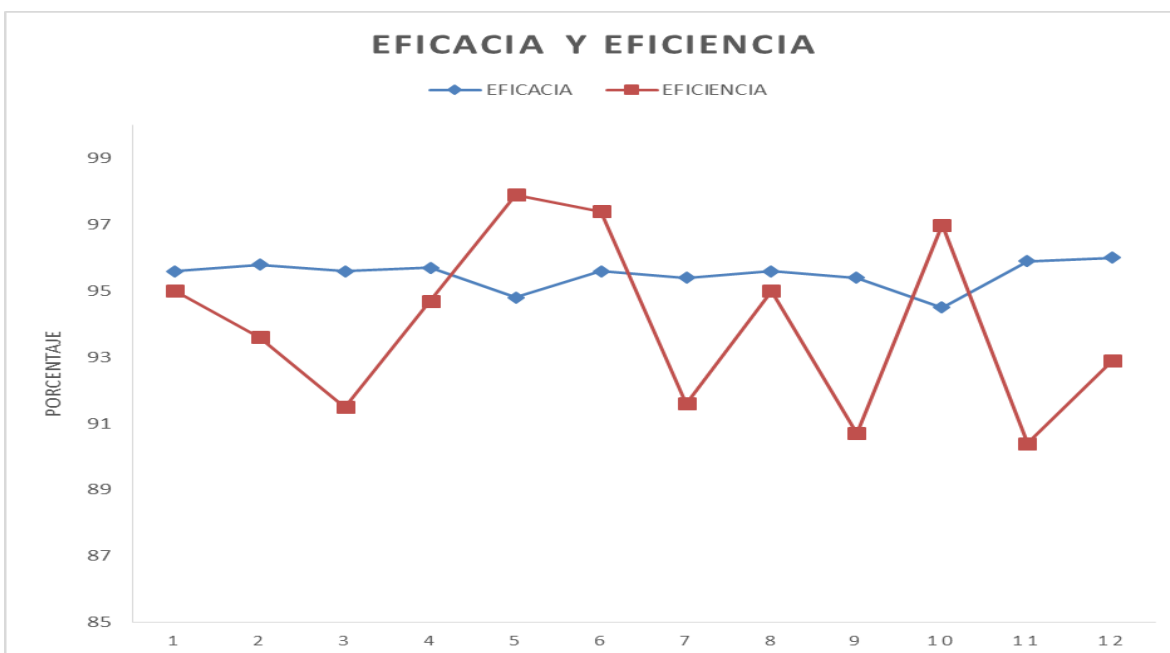
Tabla 12

Eficacia y Eficiencia por arriba de los 90%

12 SEMANAS Enero 2016 A Marzo 2016											
VARIABLE DEPENDIENTE						PRODUCTIVIDAD					
DIMENSIONES INDICADORES			EFICACIA				EFICIENCIA				PRODUCTIVIDAD
			Cumplimiento de los objetivos				Optimización de recursos				EFICACIA . EFICIENCIA
FORMULAS			#Parabrisas Aprobadas X100				Total de parabrisas ensambladas X100				
			#Parabrisas ensambladas				Total de parabrisas utilizadas				
Resultado después de la mejora	Enero 2017	Semana 1	1513	de	1583	87.8	1583	de	1667	95.0	91.4
		Semana 2	1514	de	1581	95.8	1581	de	1690	93.6	94.7
		Semana 3	1504	de	1574	95.6	1574	de	1721	91.5	93.5
		Semana 4	1499	de	1567	95.7	1567	de	1655	94.7	95.2
	Febrero 2017	Semana 5	1494	de	1576	94.8	1576	de	1610	97.9	96.3
		Semana 6	1510	de	1579	95.6	1579	de	1621	97.4	96.5
		Semana 7	1497	de	1569	95.4	1569	de	1713	91.6	93.5
		Semana 8	1507	de	1576	95.6	1576	de	1659	95.0	95.3
	Marzo 2017	Semana 9	1510	de	1583	95.4	1583	de	1745	90.7	93.1
		Semana 10	1495	de	1582	94.5	1582	de	1631	97.0	95.7
		Semana 11	1522	de	1587	95.9	1587	de	1755	90.4	93.2
		Semana 12	1526	de	1589	96.0	1589	de	1711	92.9	94.5
	PROMEDIO FINAL		95.5				94				94.4

Elaboración propia

Gráfico 15 Eficacia y Eficiencia de las 12 semanas de producción del 2017



Elaboración propia

Recopilación de datos después de la aplicación

Tabla 13 datos de las semanas del mes de enero del 2017

	AREA	FECHA	1 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	OTAL REPRO	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 1	076-ENSAM	01/01/2017	1 Turno	80	78	74	6	94.9%	4	2 Turno	80	77	72	8	93.5%	5	3 Turno	80	76	71	9	93.4%	5	231	14	217	93.9%	240
Semana 1	076-ENSAM	02/01/2017	1 Turno	80	77	75	5	97.4%	2	2 Turno	80	74	72	8	97.3%	2	3 Turno	79	76	73	6	96.1%	3	227	7	220	96.9%	239
Semana 1	076-ENSAM	03/01/2017	1 Turno	80	76	73	7	96.1%	3	2 Turno	80	75	70	10	93.3%	5	3 Turno	80	75	70	10	93.3%	5	226	13	213	94.2%	240
Semana 1	076-ENSAM	04/01/2017	1 Turno	70	76	73	- 3	96.1%	3	2 Turno	80	75	72	8	96.0%	3	3 Turno	80	74	71	9	95.9%	3	225	9	216	96.0%	230
Semana 1	076-ENSAM	05/01/2017	1 Turno	80	75	73	7	97.3%	2	2 Turno	79	74	71	8	95.9%	3	3 Turno	80	77	74	6	96.1%	3	226	8	218	96.5%	239
Semana 1	076-ENSAM	06/01/2017	1 Turno	80	73	70	10	95.9%	3	2 Turno	80	76	71	9	93.4%	5	3 Turno	80	74	71	9	95.9%	3	223	11	212	95.1%	240
Semana 1	076-ENSAM	07/01/2017	1 Turno	80	75	73	7	97.3%	2	2 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	3 Turno	80	75	72	8	96.0%	3	225	8	217	96.4%	239
																							1,583	70	1,513		1,667	
Semana 2	076-ENSAM	08/01/2017	1 Turno	80	76	71	9	93.4%	5	2 Turno	81	77	73	8	94.8%	4	3 Turno	80	77	74	6	96.1%	3	230	12	218	94.8%	241
Semana 2	076-ENSAM	09/01/2017	1 Turno	81	76	72	9	94.7%	4	2 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	3 Turno	80	75	72	8	96.0%	3	226	10	216	95.6%	241
Semana 2	076-ENSAM	10/01/2017	1 Turno	80	77	75	5	97.4%	2	2 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	3 Turno	80	76	74	6	97.4%	2	227	7	220	96.9%	242
Semana 2	076-ENSAM	11/01/2017	1 Turno	80	74	70	10	94.6%	4	2 Turno	81	75	70	11	93.3%	5	3 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	223	12	211	94.6%	241
Semana 2	076-ENSAM	12/01/2017	1 Turno	80	75	73	7	97.3%	2	2 Turno	81	75	71	10	94.7%	4	3 Turno	80	74	71	9	95.9%	3	224	9	215	96.0%	242
Semana 2	076-ENSAM	13/01/2017	1 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	2 Turno	81	72	70	11	97.2%	2	3 Turno	80	77	74	6	96.1%	3	223	8	215	96.4%	241
Semana 2	076-ENSAM	14/01/2017	1 Turno	80	77	75	5	97.4%	2	2 Turno	81	77	73	8	94.8%	4	3 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	228	9	219	96.1%	242
																							1,581	67	1,514	95.8%	1,690	
Semana 3	076-ENSAM	15/01/2017	1 Turno	82	76	72	10	94.7%	4	2 Turno	83	75	71	12	94.7%	4	3 Turno	83	76	70	13	92.1%	6	227	14	213	93.8%	248
Semana 3	076-ENSAM	16/01/2017	1 Turno	83	75	73	10	97.3%	2	2 Turno	81	74	72	9	97.3%	2	3 Turno	81	75	73	8	97.3%	2	224	6	218	97.3%	245
Semana 3	076-ENSAM	17/01/2017	1 Turno	82	77	75	7	97.4%	2	2 Turno	81	72	70	11	97.2%	2	3 Turno	83	77	73	10	94.8%	4	226	8	218	96.5%	246
Semana 3	076-ENSAM	18/01/2017	1 Turno	82	75	70	12	93.3%	5	2 Turno	83	73	70	13	95.9%	3	3 Turno	81	76	74	7	97.4%	2	224	10	214	95.5%	246
Semana 3	076-ENSAM	19/01/2017	1 Turno	82	73	71	11	97.3%	2	2 Turno	81	73	71	10	97.3%	2	3 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	221	7	214	96.8%	244
Semana 3	076-ENSAM	20/01/2017	1 Turno	82	73	70	12	95.9%	3	2 Turno	83	77	72	11	93.5%	5	3 Turno	83	74	70	13	94.6%	4	224	12	212	94.6%	248
Semana 3	076-ENSAM	21/01/2017	1 Turno	82	77	70	12	90.9%	7	2 Turno	81	74	72	9	97.3%	2	3 Turno	81	77	73	8	94.8%	4	228	13	215	94.3%	244
																							1,574	70	1,504	95.6%	1,721	
Semana 4	076-ENSAM	22/01/2017	1 Turno	79	77	73	6	94.8%	4	2 Turno	79	73	70	9	95.9%	3	3 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	225	10	215	95.6%	237
Semana 4	076-ENSAM	23/01/2017	1 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	2 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	3 Turno	78	73	70	8	95.9%	3	223	10	213	95.5%	234
Semana 4	076-ENSAM	24/01/2017	1 Turno	79	76	72	7	94.7%	4	2 Turno	79	76	72	7	94.7%	4	3 Turno	78	74	71	7	95.9%	3	226	11	215	95.1%	236
Semana 4	076-ENSAM	25/01/2017	1 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	2 Turno	79	73	70	9	95.9%	3	3 Turno	79	74	71	8	95.9%	3	222	9	213	95.9%	238
Semana 4	076-ENSAM	26/01/2017	1 Turno	79	74	70	9	94.6%	4	2 Turno	79	75	71	8	94.7%	4	3 Turno	79	72	70	9	97.2%	2	221	10	211	95.5%	238
Semana 4	076-ENSAM	27/01/2017	1 Turno	79	73	70	9	95.9%	3	2 Turno	78	77	75	3	97.4%	2	3 Turno	78	74	71	7	95.9%	3	224	8	216	96.4%	235
Semana 4	076-ENSAM	28/01/2017	1 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	2 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	3 Turno	79	76	73	6	96.1%	3	226	10	216	95.6%	237
																							1,567	68	1,499	95.7%	1,655	

Elaboración propia

Tabla 14

Datos de las semanas del mes de febrero del 2017

	AREA	FECHA	1 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	OTAL REPROI	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 5	076-ENSAM	29/01/2017	1 Turno	78	77	73	5	94.8%	4	2 Turno	76	74	70	6	94.6%	4	3 Turno	76	75	72	4	96.0%	3	226	11	215	95.1%	230
Semana 5	076-ENSAM	30/01/2017	1 Turno	76	74	71	5	95.9%	3	2 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	3 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	228	13	215	94.3%	232
Semana 5	076-ENSAM	31/01/2017	1 Turno	75	73	70	5	95.9%	3	2 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	3 Turno	76	75	72	4	96.0%	3	223	10	213	95.5%	229
Semana 5	076-ENSAM	01/02/2017	1 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	2 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	3 Turno	74	73	70	4	95.9%	3	225	12	213	94.7%	230
Semana 5	076-ENSAM	02/02/2017	1 Turno	75	74	70	5	94.6%	4	2 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	3 Turno	78	77	70	8	90.9%	7	226	14	212	93.8%	231
Semana 5	076-ENSAM	03/02/2017	1 Turno	78	76	71	7	93.4%	5	2 Turno	75	74	71	4	95.9%	3	3 Turno	75	73	70	5	95.9%	3	223	11	212	95.1%	228
Semana 5	076-ENSAM	04/02/2017	1 Turno	78	75	70	8	93.3%	5	2 Turno	76	75	72	4	96.0%	3	3 Turno	76	75	72	4	96.0%	3	225	11	214	95.1%	230
				538																			1,576	82	1,494	94.8%	1,610	
Semana 6	076-ENSAM	05/02/2017	1 Turno	78	75	73	5	97.3%	2	2 Turno	78	77	74	4	96.1%	3	3 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	227	8	219	96.5%	234
Semana 6	076-ENSAM	06/02/2017	1 Turno	78	77	74	4	96.1%	3	2 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	3 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	227	9	218	96.0%	234
Semana 6	076-ENSAM	07/02/2017	1 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	2 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	3 Turno	75	73	70	5	95.9%	3	223	10	213	95.5%	231
Semana 6	076-ENSAM	08/02/2017	1 Turno	78	76	72	6	94.7%	4	2 Turno	78	76	73	5	96.1%	3	3 Turno	75	73	71	4	97.3%	2	225	9	216	96.0%	231
Semana 6	076-ENSAM	09/02/2017	1 Turno	75	73	70	5	95.9%	3	2 Turno	75	73	69	6	94.5%	4	3 Turno	78	76	71	7	93.4%	5	222	12	210	94.6%	228
Semana 6	076-ENSAM	10/02/2017	1 Turno	75	74	71	4	95.9%	3	2 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	3 Turno	78	77	74	4	96.1%	3	228	11	217	95.2%	231
Semana 6	076-ENSAM	11/02/2017	1 Turno	78	77	75	3	97.4%	2	2 Turno	78	76	72	6	94.7%	4	3 Turno	76	74	70	6	94.6%	4	227	10	217	95.6%	232
																							1,579	69	1,510	95.6%	1,621	
Semana 7	076-ENSAM	12/02/2017	1 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	2 Turno	80	74	71	9	95.9%	3	3 Turno	80	73	68	12	93.2%	5	221	11	210	95.0%	242
Semana 7	076-ENSAM	13/02/2017	1 Turno	82	72	70	12	97.2%	2	2 Turno	82	73	70	12	95.9%	3	3 Turno	82	75	71	11	94.7%	4	220	9	211	95.9%	246
Semana 7	076-ENSAM	14/02/2017	1 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	2 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	3 Turno	80	77	71	9	92.2%	6	226	12	214	94.7%	243
Semana 7	076-ENSAM	15/02/2017	1 Turno	82	77	74	8	96.1%	3	2 Turno	82	74	70	12	94.6%	4	3 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	225	10	215	95.6%	246
Semana 7	076-ENSAM	16/02/2017	1 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	2 Turno	82	77	75	7	97.4%	2	3 Turno	82	74	69	13	93.2%	5	226	10	216	95.6%	246
Semana 7	076-ENSAM	17/02/2017	1 Turno	82	76	72	10	94.7%	4	2 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	3 Turno	80	72	69	11	95.8%	3	223	10	213	95.5%	244
Semana 7	076-ENSAM	18/02/2017	1 Turno	82	75	73	9	97.3%	2	2 Turno	82	77	74	8	96.1%	3	3 Turno	82	76	71	11	93.4%	5	228	10	218	95.6%	246
				574																			1,569	72	1,497	95.4%	1,713	
Semana 8	076-ENSAM	19/02/2017	1 Turno	79	75	71	8	94.7%	4	2 Turno	79	77	73	6	94.8%	4	3 Turno	79	73	70	9	95.9%	3	225	11	214	95.1%	237
Semana 8	076-ENSAM	20/02/2017	1 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	2 Turno	79	76	74	5	97.4%	2	3 Turno	78	74	68	10	91.9%	6	225	11	214	95.1%	236
Semana 8	076-ENSAM	21/02/2017	1 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	2 Turno	78	74	71	7	95.9%	3	3 Turno	78	73	71	7	97.3%	2	222	8	214	96.4%	235
Semana 8	076-ENSAM	22/02/2017	1 Turno	79	77	73	6	94.8%	4	2 Turno	78	74	72	6	97.3%	2	3 Turno	78	77	74	4	96.1%	3	228	9	219	96.1%	235
Semana 8	076-ENSAM	23/02/2017	1 Turno	79	72	70	9	97.2%	2	2 Turno	79	76	73	6	96.1%	3	3 Turno	78	75	72	6	96.0%	3	223	8	215	96.4%	236
Semana 8	076-ENSAM	24/02/2017	1 Turno	79	77	74	5	96.1%	3	2 Turno	78	76	72	6	94.7%	4	3 Turno	78	73	71	7	97.3%	2	226	9	217	96.0%	235
Semana 8	076-ENSAM	25/02/2017	1 Turno	79	75	70	9	93.3%	5	2 Turno	79	75	72	7	96.0%	3	3 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	227	13	214	94.3%	236
																							1,576	69	1,507	95.6%	1,659	

Elaboración propia

Tabla 15

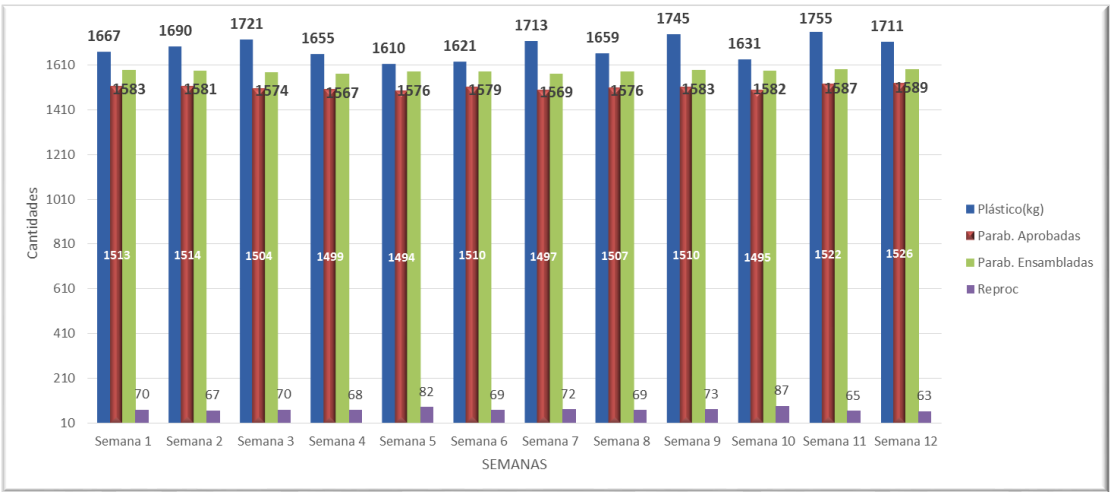
Datos de las semanas del mes de marzo del 2017

	AREA	FECHA	1 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	2 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	3 Turno	Plas/kg	PROD	APROB	Dif	% Yield	REPROC	Prod total	OTAL REPRO	Aprob	% Yield	Total /kg
Semana 9	076-ENSAM	26/02/2017	1 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	2 Turno	81	77	72	9	93.5%	5	3 Turno	81	77	72	9	93.5%	5	228	13	215	94.3%	243
Semana 9	076-ENSAM	27/02/2017	1 Turno	81	76	73	8	96.1%	3	2 Turno	81	73	71	10	97.3%	2	3 Turno	81	76	71	10	93.4%	5	225	10	215	95.6%	243
Semana 9	076-ENSAM	28/02/2017	1 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	2 Turno	81	74	72	9	97.3%	2	3 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	223	8	215	96.4%	243
Semana 9	076-ENSAM	01/03/2017	1 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	2 Turno	81	76	71	10	93.4%	5	3 Turno	81	76	72	9	94.7%	4	227	12	215	94.7%	243
Semana 9	076-ENSAM	02/03/2017	1 Turno	81	74	71	10	95.9%	3	2 Turno	81	76	72	9	94.7%	4	3 Turno	81	77	74	7	96.1%	3	227	10	217	95.6%	243
Semana 9	076-ENSAM	03/03/2017	1 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	2 Turno	81	77	73	8	94.8%	4	3 Turno	81	75	70	11	93.3%	5	227	12	215	94.7%	243
Semana 9	076-ENSAM	04/03/2017	1 Turno	81	77	74	7	96.1%	3	2 Turno	81	75	72	9	96.0%	3	3 Turno	81	74	72	9	97.3%	2	226	8	218	96.5%	243
																								1,583	73	1,510	95.4%	1,745
Semana 10	076-ENSAM	05/03/2017	1 Turno	78	75	70	8	93.3%	5	2 Turno	78	76	74	4	97.4%	2	3 Turno	78	74	71	7	95.9%	3	225	10	215	95.6%	234
Semana 10	076-ENSAM	06/03/2017	1 Turno	78	77	74	4	96.1%	3	2 Turno	78	74	71	7	95.9%	3	3 Turno	78	76	70	8	92.1%	6	227	12	215	94.7%	234
Semana 10	076-ENSAM	07/03/2017	1 Turno	78	75	73	5	97.3%	2	2 Turno	78	77	73	5	94.8%	4	3 Turno	75	73	68	7	93.2%	5	225	11	214	95.1%	231
Semana 10	076-ENSAM	08/03/2017	1 Turno	78	77	72	6	93.5%	5	2 Turno	78	73	71	7	97.3%	2	3 Turno	78	77	70	8	90.9%	7	227	14	213	93.8%	234
Semana 10	076-ENSAM	09/03/2017	1 Turno	78	77	73	5	94.8%	4	2 Turno	78	76	74	4	97.4%	2	3 Turno	78	75	69	9	92.0%	6	228	12	216	94.7%	234
Semana 10	076-ENSAM	10/03/2017	1 Turno	78	76	73	5	96.1%	3	2 Turno	78	75	70	8	93.3%	5	3 Turno	74	72	65	9	90.3%	7	223	15	208	93.3%	230
Semana 10	076-ENSAM	11/03/2017	1 Turno	78	75	71	7	94.7%	4	2 Turno	78	77	73	5	94.8%	4	3 Turno	78	75	70	8	93.3%	5	227	13	214	94.3%	234
																								1,582	87	1,495	94.5%	1,631
Semana 11	076-ENSAM	12/03/2017	1 Turno	82	76	74	8	97.4%	2	2 Turno	82	77	74	8	96.1%	3	3 Turno	82	75	70	12	93.3%	5	228	10	218	95.6%	246
Semana 11	076-ENSAM	13/03/2017	1 Turno	82	77	75	7	97.4%	2	2 Turno	82	75	71	11	94.7%	4	3 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	227	9	218	96.0%	246
Semana 11	076-ENSAM	14/03/2017	1 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	2 Turno	82	75	73	9	97.3%	2	3 Turno	82	76	72	10	94.7%	4	225	9	216	96.0%	246
Semana 11	076-ENSAM	15/03/2017	1 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	2 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	3 Turno	82	77	73	9	94.8%	4	226	10	216	95.6%	246
Semana 11	076-ENSAM	16/03/2017	1 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	2 Turno	82	77	70	12	90.9%	7	3 Turno	82	75	74	8	98.7%	1	227	11	216	95.2%	246
Semana 11	076-ENSAM	17/03/2017	1 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	2 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	3 Turno	82	77	75	7	97.4%	2	225	8	217	96.4%	246
Semana 11	076-ENSAM	18/03/2017	1 Turno	80	77	74	6	96.1%	3	2 Turno	80	76	74	6	97.4%	2	3 Turno	80	76	73	7	96.1%	3	229	8	221	96.5%	240
																								1,587	65	1,522	95.9%	1,756
Sermana 12	076-ENSAM	19/03/2017	1 Turno	81	75	73	8	97.3%	2	2 Turno	81	77	74	7	96.1%	3	3 Turno	81	77	74	7	96.1%	3	229	8	221	96.5%	243
Sermana 12	076-ENSAM	20/03/2017	1 Turno	81	76	74	7	97.4%	2	2 Turno	82	74	70	12	94.6%	4	3 Turno	82	74	71	11	95.9%	3	224	9	215	96.0%	245
Sermana 12	076-ENSAM	21/03/2017	1 Turno	82	77	75	7	97.4%	2	2 Turno	82	76	74	8	97.4%	2	3 Turno	82	76	71	11	93.4%	5	229	9	220	96.1%	246
Sermana 12	076-ENSAM	22/03/2017	1 Turno	82	76	73	9	96.1%	3	2 Turno	82	75	72	10	96.0%	3	3 Turno	82	74	70	12	94.6%	4	225	10	215	95.6%	246
Sermana 12	076-ENSAM	23/03/2017	1 Turno	82	77	74	8	96.1%	3	2 Turno	82	74	70	12	94.6%	4	3 Turno	82	76	74	8	97.4%	2	227	9	218	96.0%	246
Sermana 12	076-ENSAM	24/03/2017	1 Turno	82	76	73	9	96.1%	3	2 Turno	82	73	71	11	97.3%	2	3 Turno	81	75	73	8	97.3%	2	224	7	217	96.9%	245
Sermana 12	076-ENSAM	25/03/2017	1 Turno	80	77	73	7	94.8%	4	2 Turno	80	77	75	5	97.4%	2	3 Turno	80	77	72	8	93.5%	5	231	11	220	95.2%	240
																								1,589	63	1,526	96.0%	1,711

Elaboración propia

Con esta implementación podemos observar los resultados obtenidos

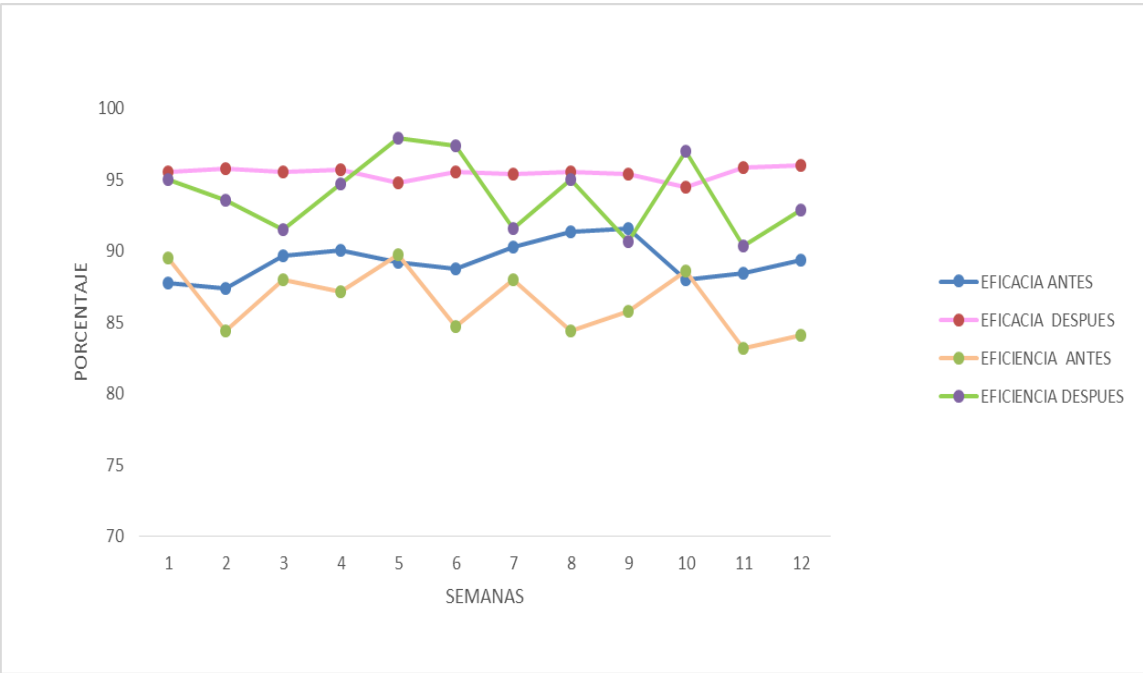
Gráfico 16 Resultados después de la mejora



Elaboración propia

Se observa una mejor productividad después de la mejora.

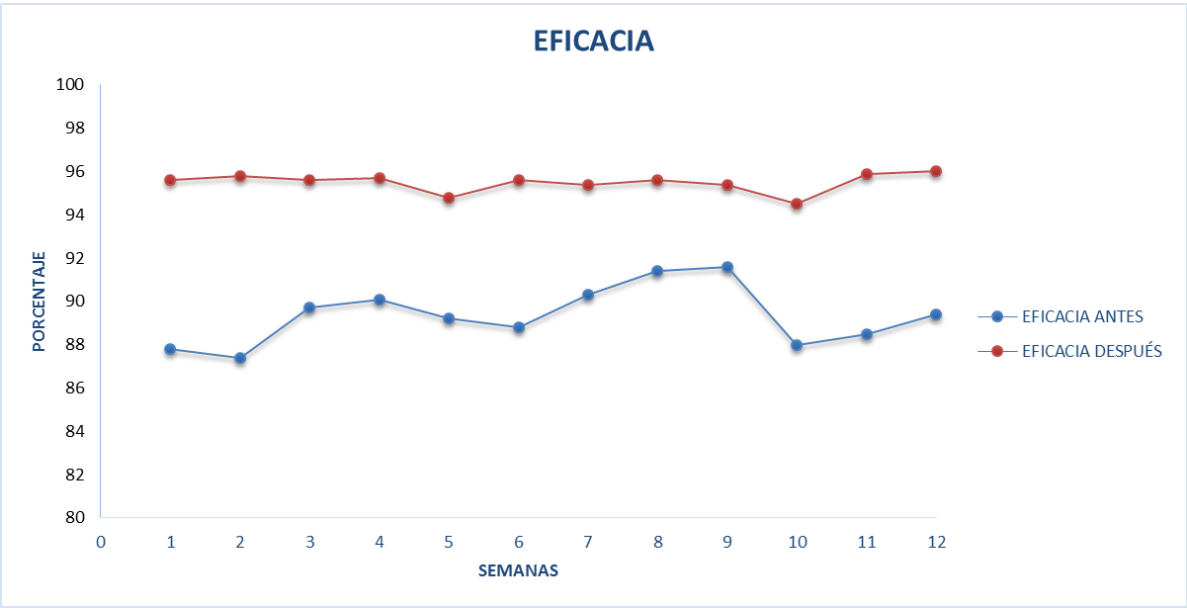
Gráfico 17 Comparación de la eficacia y eficiencia antes y después



Elaboración propia

Gráfico 18

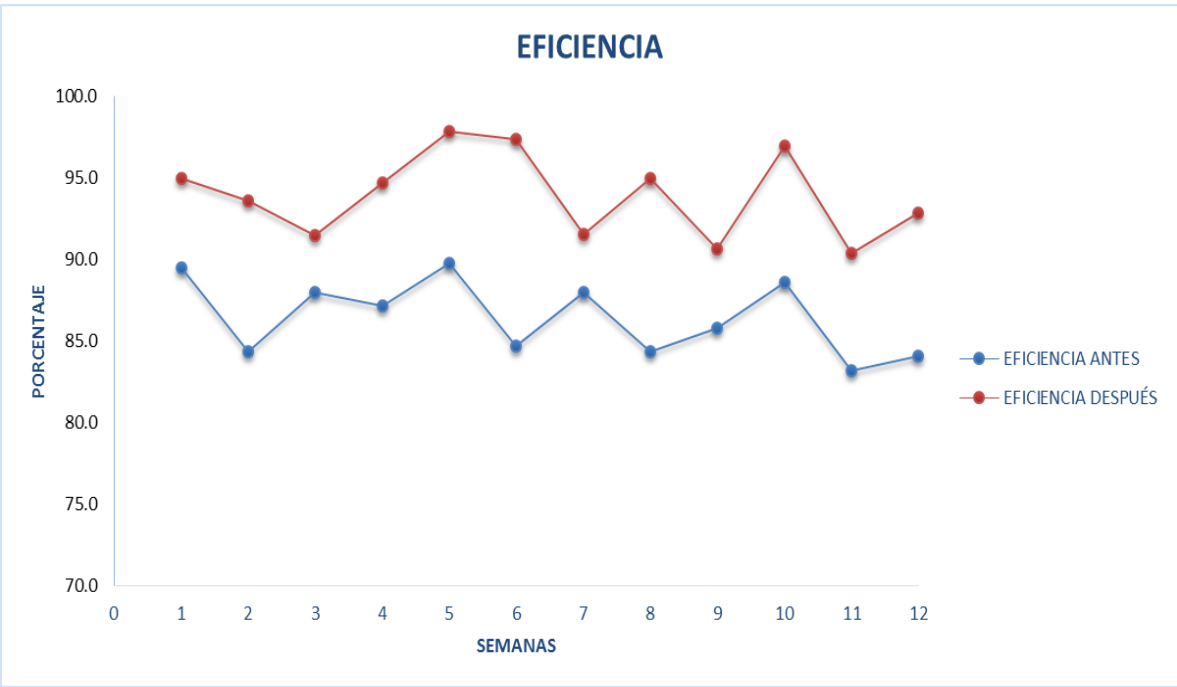
Eficacia antes y después



Elaboración propia

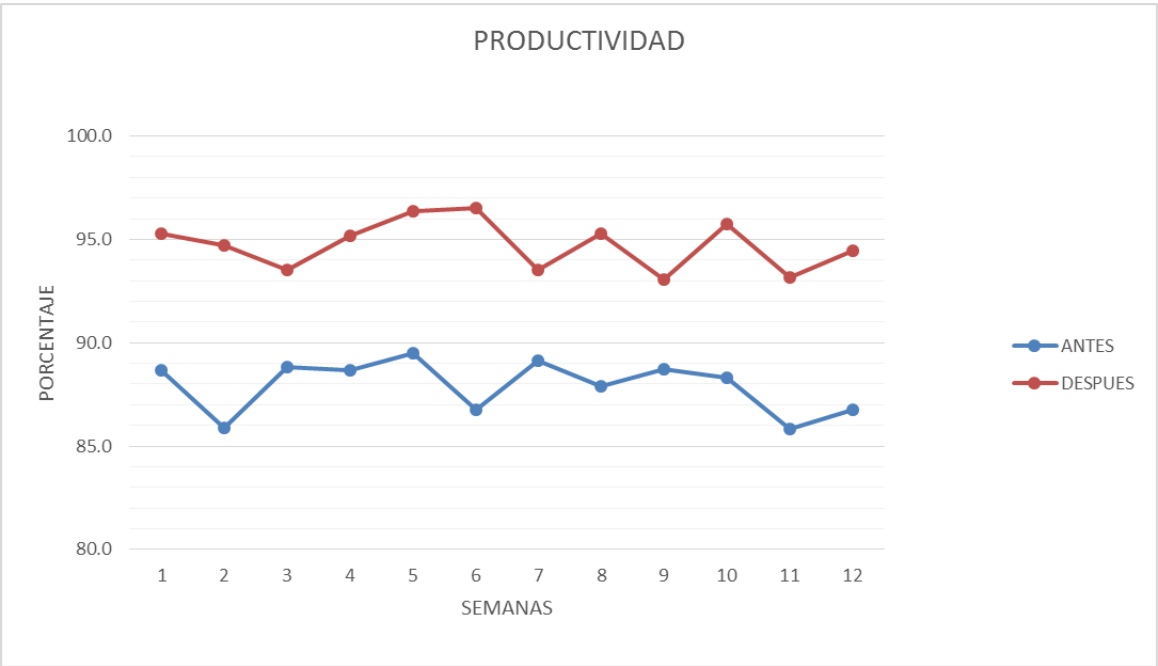
Gráfico 19

Eficiencia antes y después



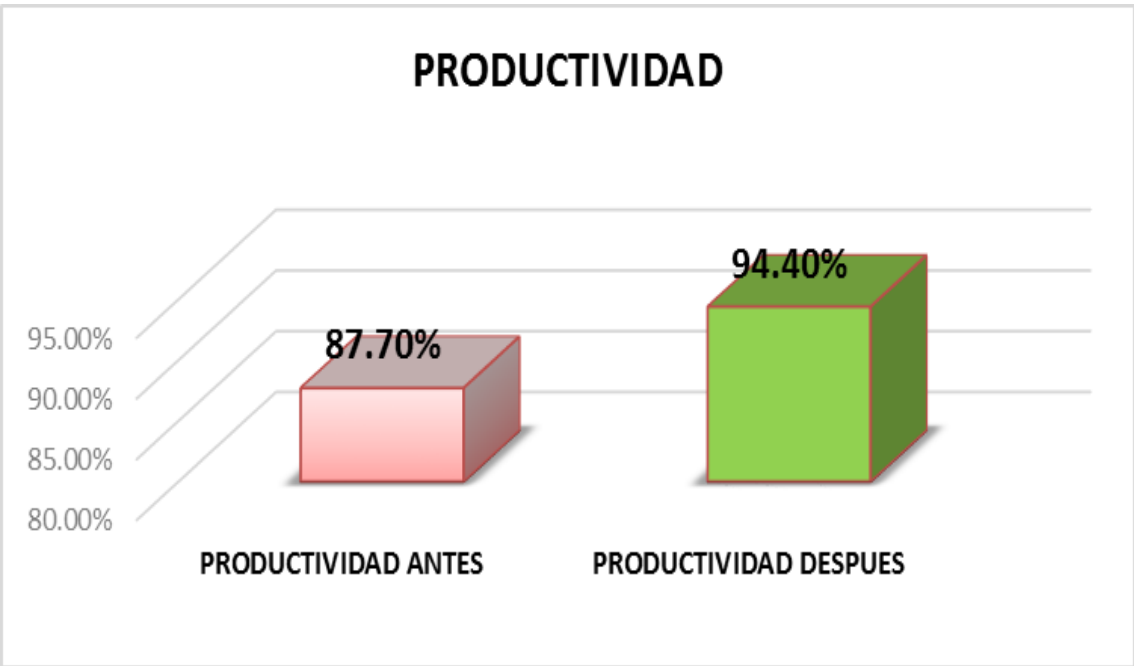
Elaboración propia

Gráfico 20, Resultados de Productividad antes y después de la mejora



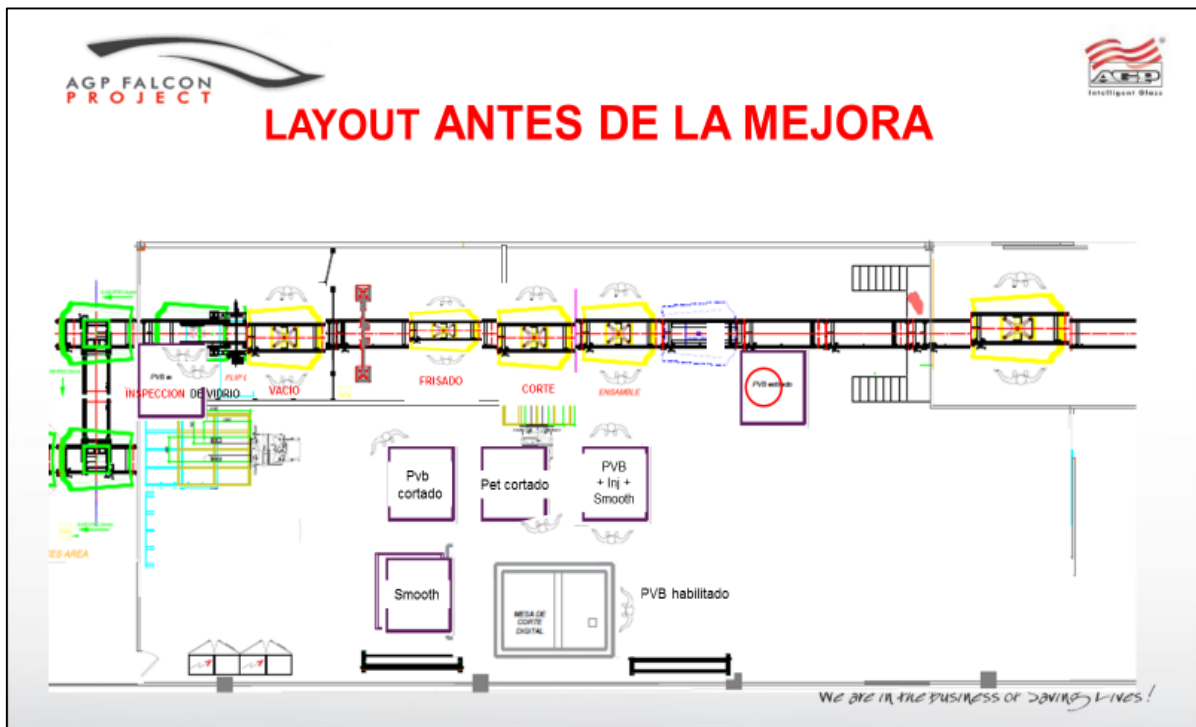
Elaboración propia

Gráfico 21 Comparación de la productividad antes y después



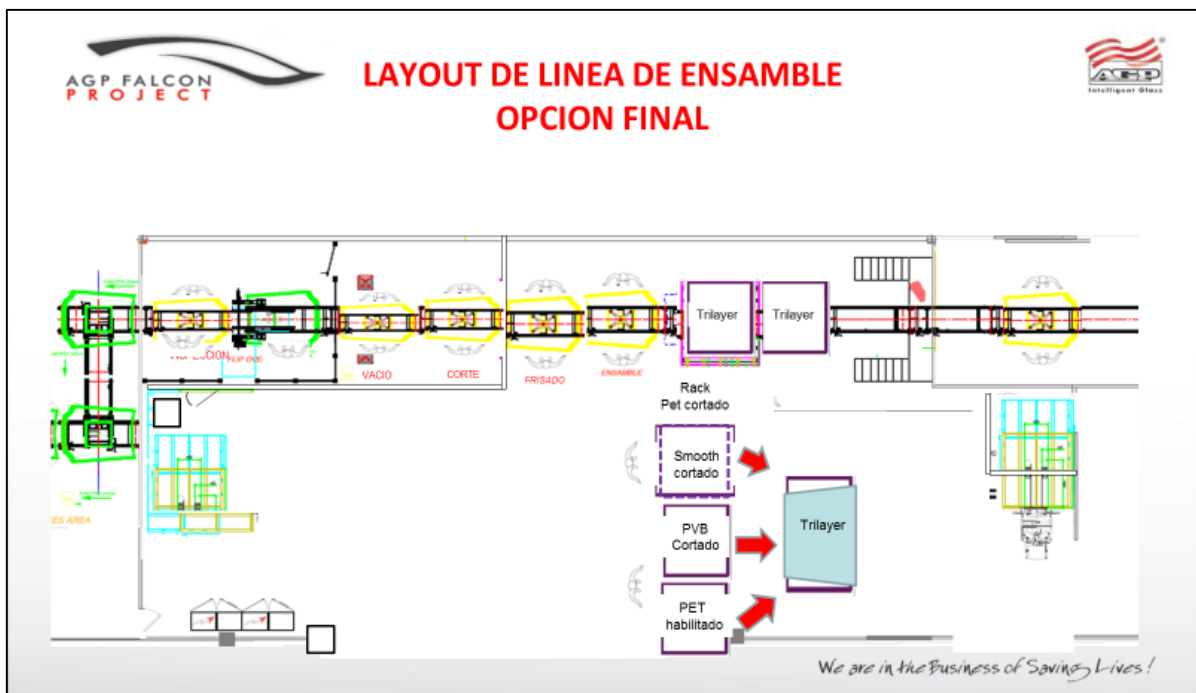
Elaboración propia

Figura 1 Layout antes de la mejora



Elaboración propia

Figura 2 Layout después de la mejora



Elaboración propia

2.7.4 Costo y beneficio del proyecto

En cuanto al costo del proyecto este se evidencia en los costos por la implementación, la capacitación al personal de la línea de ensamble, el material fabricado por las sugerencias del personal y el material utilizado en todo el desarrollo de la propuesta. (Ver tabla 5, costo de la implementación pág. 57)

Tabla 16 CÁLCULO DE LOS COSTOS DE RECURSOS HUMANOS

Personal	Tiempo	Dias	Costo total
CAPACITACIÓN	8 horas	3	S/. 60
			S/. 1,440

Tabla 17 CÁLCULO DE LOS COSTOS DE RECURSOS MATERIALES

ítem	MATERIALES	Costo total
1	Bandejero para trilayers	S/. 3,200
2	Mesa de armado de trilayers	S/. 1,250
3	Rotador	S/. 1,800
		S/. 6,250

ítem	ACTIVIDADES/MATERIALES	Costo total
1	CAPACITACION	S/. 1,440
2	MATERIALES	S/. 6,250
3	IMPLEMENTACIÓN	S/. 3,050
TOTAL:		S/. 10,740

Elaboración propia

Dado que por cuestión confidencial la división a mi cargo no manejo información referida a costos estimados.

A continuación, los beneficios generados por la propuesta.

Cuadro 7

	Remuneración	HH	Remuneración total
Antes	S/ 1200	14	16800
Después	S/ 1200	11	13200

Ahorro HH después de la mejora al prescindir de 3 operarios

Costo HH = 1200 X 3 operarios

Costo HH = S/ 3600

El ahorro por los 3 operarios es de S/ 10.800 por los tres meses

Como también se evidencia el costo del rollo de plástico de PVB de 25 toneladas es de \$ 76 000, cuyo dos metros cuadrado de plástico el peso es de 1 kg el cual se utiliza para los parabrisas

Tabla 18 Incremento de productividad

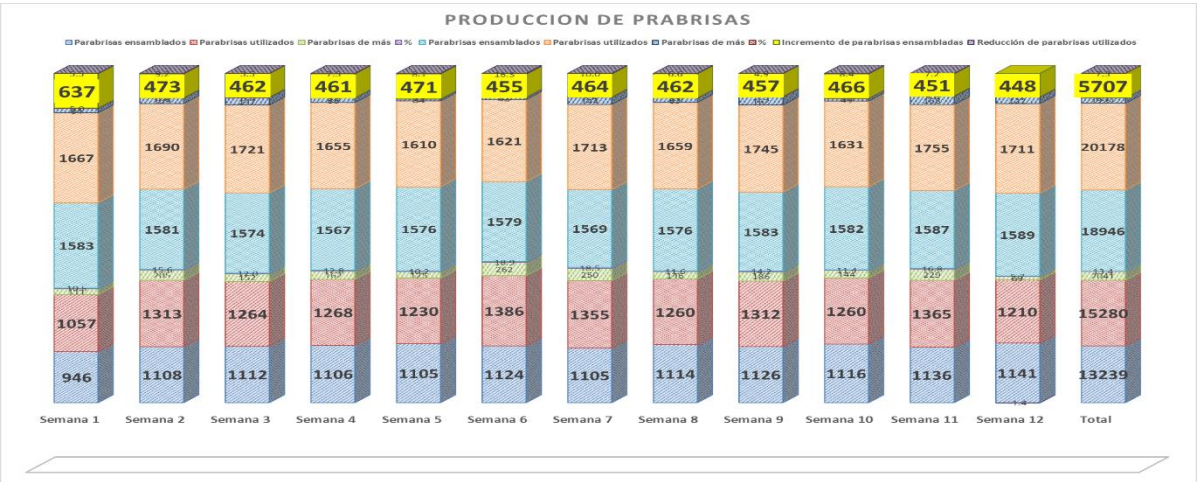
SEMANAS	ANTES				DESPUES				Total	
	Parabrisas ensamblados	Parabrisas utilizados	Parabrisas de más	%	Parabrisas ensamblados	Parabrisas utilizados	Parabrisas de más	%	Incremento de parabrisas ensambladas	Reducción de parabrisas utilizados
Semana 1	946	1057	111	10.5	1583	1667	84	5.0	637	5.5
Semana 2	1108	1313	205	15.6	1581	1690	109	6.4	473	9.2
Semana 3	1112	1264	152	12.0	1574	1721	147	8.5	462	3.5
Semana 4	1106	1268	162	12.8	1567	1655	88	5.3	461	7.5
Semana 5	1105	1230	125	10.2	1576	1610	34	2.1	471	8.1
Semana 6	1124	1386	262	18.9	1579	1621	42	2.6	455	16.3
Semana 7	1105	1355	250	18.5	1569	1713	144	8.4	464	10.0
Semana 8	1114	1260	146	11.6	1576	1659	83	5.0	462	6.6
Semana 9	1126	1312	186	14.2	1583	1745	162	9.3	457	4.9
Semana 10	1116	1260	144	11.4	1582	1631	49	3.0	466	8.4
Semana 11	1136	1365	229	16.8	1587	1755	168	9.6	451	7.2
Semana 12	1141	1210	69	5.7	1589	1711	122	7.1	448	-1.4
Total	13239	15280	2041	13.4	18946	20178	1232	6.1	5707	7.3

Elaboración propia

EL beneficio para la empresa es el incremento de 5707 parabrisas.

Como también se han reducido en la utilización de parabrisas en un 7.3% y el ahorro de prescindir de tres operarios.

Gráfico 22 Mejora la productividad después de la implementación



Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.2. Análisis de datos

3.2.1 Estadístico descriptivo

A.) Resumen de cuadro

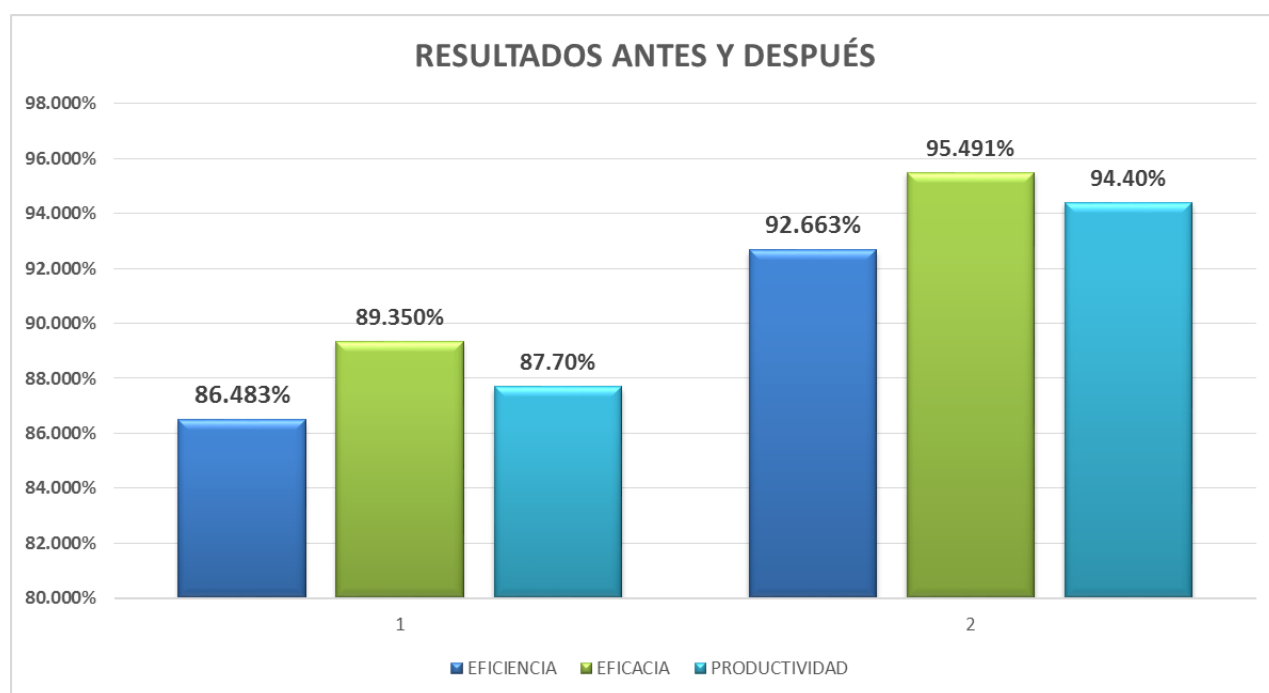
Cuadro comparativo del antes y después.

Tabla 19

DIMENSIÓN	INDICADORES	FORMULAS	ANTES		DESPUÉS		OBSERVACIONES
			PROMEDIO	META	PROMEDIO	META	
EFICIENCIA	Optimización de recursos	Total de parabrisas ensamb X100	86.483%	100%	92.663%	100%	Se mejoró la Optimización del recurso en un 7.224 %
		Total de parabrisas utilizadas					
EFICACIA	Cumplimiento de los objetivos	#Parabrisas Aprobadas X100	89.350%	100%	95.491%	100%	Se mejoró el Cumplimiento de los objetivos en un 6.141 %
		#Parabrisas ensambladas					
PRODUCTIVIDAD		EFICIENCIAEFICACIA	87.70%	100%	94.40%	100%	Incrementó en un 6.8%

Elaboración propia

Gráfico 23



Elaboración propia

En el gráfico 23. Se observa mediante la aplicación del kaizen, se logró un incremento en los niveles de Eficiencia de 7.266% y en Eficacia de 6.141%, por lo tanto hay una mejora del 6.816% de productividad en favor del área de ensamble.

B.) Los datos que se aprecian representan a la variable dependiente, de acuerdo a la información presentada de los registros de datos.

Tabla 20. Comparación de medias del antes y después de la productividad.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Productividad después	Media		94,7583	,34563
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,9976	
		Límite superior	95,5191	
	Media recortada al 5%		94,7537	
	Mediana		94,9500	
	Varianza		1,434	
	Desviación estándar		1,19731	
	Mínimo		93,10	
	Máximo		96,50	
Productividad antes	Media		87,9417	,56427
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86,6997	
		Límite superior	89,1836	
	Media recortada al 5%		87,8852	
	Mediana		88,5000	
	Varianza		3,821	
	Desviación estándar		1,95470	
	Mínimo		85,00	
	Máximo		91,90	

Fuente: Resultado del procesamiento con SPSS V. 22

En la tabla 20, se puede observar que antes de la aplicación el porcentaje de media y mediana de la productividad fue de 88,500% y 87,9417%, sin embargo después de la aplicación de la metodología Kaizen está incrementó a un 94,7583% y 94,9500%.

C.) Los datos que se aprecian representan la dimensión de la eficiencia, de acuerdo a la información presentada (Ver en la tabla 3 pág. 54 y tabla 12 pág. 72).

Tabla 21. Comparación de medias del Antes y Después de la Eficiencia.

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Eficiencia después	Media	93,9750	,75620
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	92,3106 95,6394
	Media recortada al 5%	93,9556	
	Mediana	94,1500	
	Varianza	6,862	
	Desviación estándar	2,61955	
	Mínimo	90,40	
	Máximo	97,90	
Eficiencia antes	Media	86,4833	1,10863
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	84,0433 88,9234
	Media recortada al 5%	86,3481	
	Mediana	86,5000	
	Varianza	14,749	
	Desviación estándar	3,84042	
	Mínimo	81,10	
	Máximo	94,30	

Fuente: Resultado del procesamiento con SPSS V. 22

En la tabla 21, se puede observar que antes de la aplicación el porcentaje de media y mediana de la productividad fue de 86,4833% y 86,500%, sin embargo después de la aplicación de la metodología Kaizen está incrementó a un 94,1500% y 93,9750%

D.) Los datos que se aprecian representan la dimensión de la eficacia, de acuerdo a la información presentada (Ver en la tabla 3 pág. 54, y tabla 12 pág. 72)

Tabla 22. Comparación de medias del Antes y Después de la Eficacia.

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Eficacia después	Media	95,492	,1258
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95,215
		Límite superior	95,769
	Media recortada al 5%	95,519	
	Mediana	95,600	
	Varianza	,190	
	Desviación estándar	,4358	
	Mínimo	94,5	
	Máximo	96,0	
Eficacia antes	Media	89,350	,3886
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88,495
		Límite superior	90,205
	Media recortada al 5%	89,333	
	Mediana	89,300	
	Varianza	1,812	
	Desviación estándar	1,3460	
	Mínimo	87,4	
	Máximo	91,6	

Fuente: Resultado del procesamiento con SPSS V. 22

En la tabla 22, se puede observar que antes de la aplicación el porcentaje de media y mediana de la productividad fue de 89,350% y 89,300%, sin embargo después de la aplicación de la metodología Kaizen está incrementó a un 95,492% y 95,600%.

3.2.2 Estadístico inferencial

3.2.2.1 Prueba de normalidad.

A.) Prueba de Normalidad de la variable dependiente Productividad en la línea de parabrisas laminado en la empresa AGP PERÚ S.A.C.

Tabla 23

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad después	,167	12	,200*	,927	12	,353
Productividad antes	,185	12	,200*	,917	12	,264

En el estudio de normalidad de la variable productividad se observó en el después el estadístico de Shapiro-Wilk = 0.927 y valor $p = 0.353$, por lo que se concluye que la variable productividad tiene distribución normal.

Se observó en el antes el estadístico de Shapiro-Wilk = 0.917 y valor $p = 0.264$, por lo que se concluye que la variable productividad tiene distribución normal.

Por lo expuesto, se empleará la prueba paramétrica de T Student en diseños antes y después para la contratación de hipótesis.

B.) Prueba de Normalidad de la dimensión eficiencia en la línea de parabrisas laminado en la empresa AGP S.A.C.

Tabla 24.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia después	,151	12	,200*	,933	12	,412
Eficiencia antes	,123	12	,200*	,964	12	,840

En el estudio de normalidad de la dimensión eficiencia se observa el después por el estadístico de Shapiro-Wilk = 0,933 y valor $p = 0.412$, por lo que se concluye que la dimensión eficiencia tiene distribución normal.

Se observó el antes por el estadístico de Shapiro-Wilk = 0.964 y valor $p = 0.840$, por lo que se concluye que la dimensión eficiencia tiene distribución normal. Por lo expuesto, se empleará la prueba paramétrica de T Student en diseños de antes y después para la contratación de hipótesis

C.). Prueba de Normalidad de la dimensión eficacia en la línea de parabrisas laminado en la empresa AGP.

Tabla 25

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia después	,265	12	,020	,845	12	,032
Eficacia antes	,103	12	,200*	,962	12	,816

En el estudio de normalidad de la dimensión eficacia antes se observó el estadístico de Shapiro-Wilk = 0.962 y valor $p = 0.816$, por lo que se concluye que la dimensión eficacia tiene distribución normal.

Se observó en el después el estadístico de Shapiro-Wilk = 0.845 y valor $p = 0.032$, por lo que se concluye que la dimensión eficacia no tiene distribución normal.

Por lo expuesto, se empleará la prueba no paramétrica de Wilcoxon en diseños antes y después para la contratación de hipótesis.

.

3.2.2.2 Contrastación de hipótesis.

A.) Productividad en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C.

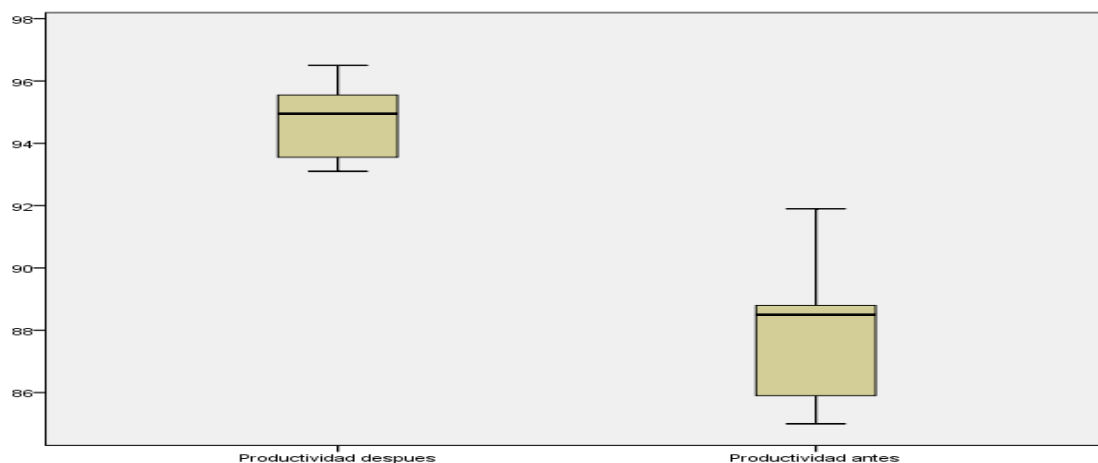
Tabla 26

Estadístico	Productividad		T Student
	Antes (n=12)	Después (n=12)	
Media	87,9417	94,7583	t = 10,487
Desv. Stand.	1,95470	1,19731	p = 0.000

La productividad en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C, es diferente al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, tanto para el antes al aplicar la metodología Kaizen (Promedio = 87,9417) y después de aplicar la metodología Kaizen (Promedio = 94,7583), presentando incremento significativo la línea de parabrisas laminado después de la aplicación de la metodología Kaizen ($p = 0.000$).

El valor de T de Student ($t = 10,487$), es el valor del estadístico T de Student que se obtiene después de aplicar la fórmula de los 12 pares de datos, con la ayuda de la fórmula T de Student. El valor de $p = 0.000$, que fue menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) para esta prueba permite tomar una decisión estadística con relación a la hipótesis nula. Ya que el valor de p fue menor que 0.05, rechazamos la hipótesis nula, por lo tanto en la conclusión tomamos en cuenta la hipótesis alterna, que dice: hubo una mejora significativa de la productividad después al aplicar la metodología Kaizen ($p = 0.000$).

Gráfico 24, Productividad en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C. según antes y después.



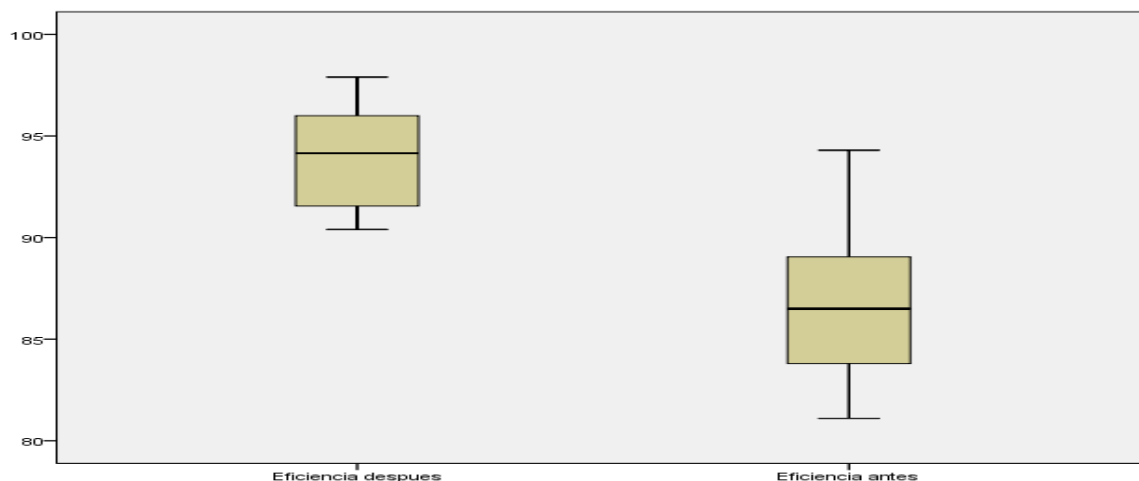
B.) Dimensión eficiencia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C.

Tabla 27

Estadístico	Eficiencia		T Student
	Antes (n=12)	Después (n=12)	
Media	86,4833	93,750	t = 6,027
Desv. Stand.	3,84042	2,6195	p = 0.000

La eficiencia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C, es diferente al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, tanto para el antes de aplicar la metodología Kaizen (Promedio = 86,483) y después de aplicar la metodología Kaizen (Promedio = 93,750), presentando una mejora significativa de la eficiencia de la línea de parabrisas laminado después de la aplicación la metodología Kaizen ($p = 0.000$). El valor de T de Student ($t = 6,027$), es el valor del estadístico T de Student que se obtiene después de aplicar la fórmula a los 12 pares de datos, con la ayuda de la fórmula T de Student. El valor de $p = 0.000$, que fue menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) para esta prueba permite tomar una decisión estadística con relación a la hipótesis nula. Ya que el valor de p fue menor que 0.05, rechazamos la hipótesis nula, por lo tanto en la conclusión tomamos en cuenta la hipótesis alterna, que dice: hubo una mejora de la eficiencia en el después al aplicar la metodología Kaizen ($p = 0.000$).

Gráfico 25. Dimensión eficiencia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C, según el antes y después.



C.) Dimensión eficacia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú S.A.C.

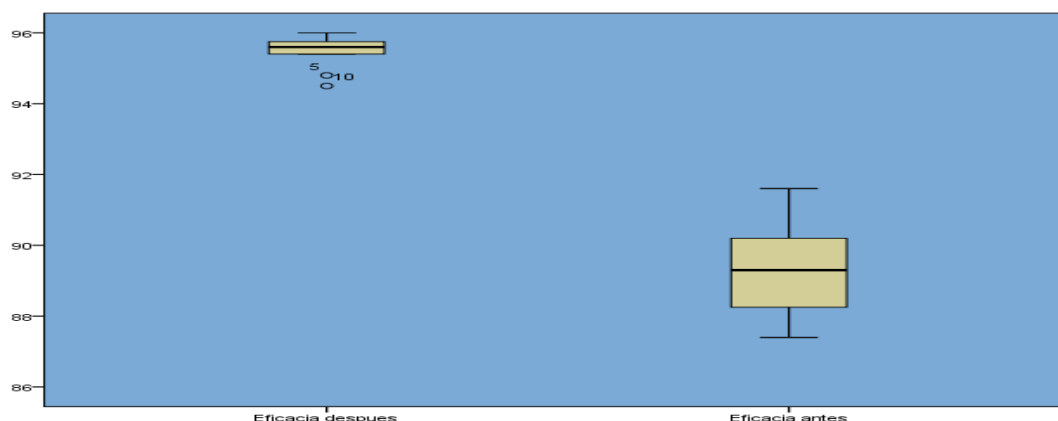
Tabla 28

Estadístico	Eficacia		T Student
	Antes (n=12)	Después (n=12)	
Media	89,350	95,492	Z = -3,061
Desv. Stand	1.3460	0,4358	p = 0.002

La eficacia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú, es diferente al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, tanto para el antes de la aplicación de la metodología Kaizen (Promedio = 89,350) y después de la aplicación de la metodología Kaizen (Promedio = 95,492), presentando una mejora significativa de la eficacia de la línea de parabrisas laminado, en el después de la aplicación de la metodología Kaizen ($p = 0.002$).

El valor de Wilcoxon ($z = -3.061$), es el valor del estadístico de Wilcoxon que se obtiene después de aplicar la fórmula a los 12 pares de datos, con la ayuda de la fórmula de Wilcoxon. El valor de $p = 0.002$, que fue menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) para esta prueba permite tomar una decisión estadística con relación a la hipótesis nula. Ya que el valor de p fue menor que 0.05, rechazamos la hipótesis nula, por lo tanto en la conclusión tomamos en cuenta la hipótesis alterna, que dice: hubo una mejora de la eficacia en el después al aplicar la metodología Kaizen ($p = 0.002$).

Gráfico 26, Dimensión eficacia en la línea de parabrisas laminado de AGP Perú SAC según el antes y después



IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión de los resultados

4.1 Productividad

PRODUCTIVIDAD: De los resultados obtenidos en presente estudio se logró aumentar el 6.816% de productividad. Zarazúa, R. (2011), en su tesis “Mejoramiento de la productividad en el área de revisado y empaque de la litografía Byron Zadik, S.A”. Se logró resultados 21.13% en productividad; comparando los resultados obtenidos se puede deducir que la productividad es relevante.

El estudio Zarazúa, R. (2011), tuvo como escenario en ciudad universitaria. Guatemala, cuyas características responden a una economía del mercado con máquinas automatizadas y líder en el sector de ventas de cajas plegadizas con capital humano de 210 colaboradores.

En efecto los resultados son diferentes en ambos estudios, solamente se identifica relativamente la problemática de la productividad. Así consideramos los demás aspectos anteriores precedentes (Ver anexo, pág. 115 Comparativo).

4.2 Eficiencia

EFICIENCIA: De los resultados obtenidos en el presente estudio se logró aumentar el 7.266% de eficiencia. Flores y Mas (2015), en su tesis “Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C”. Se logró resultados 7.1% en eficiencia; comparando los resultados obtenidos se puede deducir que la eficiencia es relevante.

Por otro lado, se tiene que el estudio Flores y Mas (2015), tuvo como escenario en la ciudad de Chiclayo, Lambayeque-Perú, cuyas características responden a una economía dependiente, con tecnologías semiautomáticas, en el sector de del consumo humano de sal yodada y con capital humano de 38 colaboradores.

En efecto los resultados son diferentes en ambos estudios, solamente se identifica relativamente la problemática de la eficiencia. Así consideramos los demás aspectos anteriores precedentes (Ver anexo, pág. 115. Comparativo).

EFICACIA: De los resultados obtenidos en el presente estudio se logró aumentar el 6.142% de eficacia. Flores y Mas (2015), en su tesis “Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C”. Se logró resultados 7.91% en eficacia; comparando los resultados obtenidos se puede deducir que la Eficacia son relevantes.

En efecto los resultados son diferentes en ambos estudios, solamente se identifica relativamente la problemática de la eficacia. Así consideramos los demás aspectos anteriores precedentes. (Ver anexo, pág. 115 Comparativo).

V. CONCLUSIÓN

1.-Se determinó que con la aplicación de la metodología Kaizen se mejoró la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en un 6.816 % de los resultados estadísticos realizados. (Ver pág. 89)

2.-Se concluyó que con la aplicación de la metodología Kaizen se obtuvo mejorar la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble con la optimización del recurso en un 7.266% de los resultados estadísticos realizados. (Ver pág. 90)

3.- Se puede concluir que con la aplicación de la metodología Kaizen se obtuvo mejorar la eficacia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble con el cumplimiento de metas en un 6.142% de los resultados estadísticos realizados. (Ver pág. 91)

VI. RECOMENDACIONES

1. La aplicación de la metodología Kaizen orienta al área a ser más productivos, lo cual facilita el proceso y es aplicado por el personal, logrando los resultados, de forma tal que los beneficios que ofrecen será de forma gradual o progresivamente.
2. El Kaizen en el área de ensamble, buscó la satisfacción de las necesidades de producción, estimulando la total participación de los trabajadores logrando obtener productos de calidad y el cuidado de los recursos.
3. Para que kaizen logre sus objetivos, debe mantenerse la capacitación a los colaboradores, como también las sugerencias de ideas de los mismos para cumplir con las metas pactadas ya que es de vital importancia.

VII. REFERENCIAS

Libros Impresos

- BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3ra edición Pearson Educación. Colombia, 2010, 320 pp.
ISBN: 978-958-699-128-5
- CRUELLES, José. Productividad e Incentivos. México: Macombo, 2013. 220 pp.
ISBN: 978-607-707-578-3
- FERRER, Luis. Desarrollo Organizacional. México: Trillas, 2003. 213 pp.
ISBN 10: 9682452333 / ISBN 13: 9789682452338
- FRENCH, Wendell. Desarrollo organizacional: aportaciones de las ciencias de la conducta para el mejoramiento de la organización. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A, 1995. 398 pp.
ISBN: 9789688805848.
- GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y productividad. México: 3ra edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. 2010. 383. pp.
ISBN: 978-607-15-0315-2
- HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. México: Editorial McGraw-Hill. 6ta Ed. 2014. 600 pp.
ISBN: 9781456223960
- IMAI, Masaki. Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba). México: Mc Graw Hill, 1998. 314 pp.
ISBN: 958-600-798-7
- IMAI, Masaki. KAIZEN. La clave de la ventaja competitiva japonesa. México: Compañía Editorial Continental, S.A, 1998. 300 pp.
ISBN 968-26-1128-8
- NIEBEL, Benjamín y FREIVALS, Andris. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. México: 12ª Ed., Editorial: McGraw-Hill Interamericana S.A. 2009. 614 pp.
ISBN: 978-970-10-6962-2
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: Ed. San Marcos. 2014, 495 pp.
ISBN 978-612-302-878-7

- SUAREZ, Manuel. EL KAIZEN La filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total. México: Editorial Panorama. 2007. 225 pp.
ISBN 968-38-1591-X
- TAMAYO, Mario. El Proceso de Investigación Científica. México: Editorial Limusa. 4ta Ed. 2003. 175 pp.
ISBN 968-18-5872-7

Tesis

- AVALOS, Sandra y GONZALES, Karen. “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños, para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes. Tesis (Ingeniero Industrial) Perú: Universidad Privada del Norte. 2013. Disponible en:
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Vel%C3%A1squez%2C%20Sandra%20Lorena%20-%20Gonzales%20Vidal%2C%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CASTREJÓN, Gabriela y MARQUINA, Mayra. “Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C”. Tesis (Ingeniería Industrial).Cajamarca-Perú: Universidad Privada del Norte. 2013. Disponible en:
<http://repositorio.upn.edu.pe/xmlui/handle/11537/5605>
- DE LEON, Gustavo. “Incrementar los índices de productividad mejorando el proceso productivo de aceite de palma africana a través de la implementación de un programa de producción. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos. 2013. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2824_IN.pdf
- FLORES Elizabeth y MAS Arianna. “Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C”. Tesis, (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Peruana San Martín de Porras. 2015. Disponible en:

http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1981/1/flores_mas.pdf

- GÓMEZ, Karen. “Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas”. Tesis, (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael. 2011. Disponible en: http://www.academia.edu/24263297/UNIVERSIDAD_RAFAEL_LAND%C3%8DVAR
- INFANTE, Esteban y Erazo, Deiby. “Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean manufacturing” Tesis, (Ingeniero Industrial). Cali Colombia: Universidad de San Buena Aventura. 2013. Disponible en: http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co:8080/bitstream/10819/2212/1/Propuesta_Productividad_Camisetas_Manufacturing_Infante_2013.pdf
- MALLQUI Guiliana. “Optimización de procesos de selección e implementación de metodología técnica para la selección del personal operativo en una planta de confecciones de tejido de punto para poder incrementar la productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2015. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4505/1/Mallqui_cg.pdf
- ORTEGA, Ricardo y VILCHEZ, Milena. “Propuesta de mejora en la línea de envasado de balones de Glp para incrementar la productividad de la empresa envasadora Cajamarca gas S.A – Cajamarca”. Tesis, (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Privada del Norte. 2012. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/11537/184/Ricardo%20Ortega%20y%20Mylena%20V%C3%ADlchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- QUILLUPANGUI, Luis. “Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria Joribordados S. A”. tesis, (Ingeniero en Diseño Industria). Ecuador: Universidad central. 2011. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2928>

- ZARAZÚA, René. “Mejoramiento de la productividad en el área de revisado y empaque de la litografía Byron Zadik, S.A”, Tesis, (Ingeniero Industrial), Guatemala: Universidad San Carlos, ciudad universitaria. 2011.

ANEXOS

Validación Instrumentos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones (precisar si hay
suficiencia):

Si Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador D/ Mg: *Montoya Molina Julio*

DNI: *09256152*

Especialidad del validador: *Dr. Ing. PROCESO INDUSTRIALES*

Lima 14. de Junio del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: RONALD DAVILA LAGUNA

DNI: 26423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Lima 14. de Junio del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [1] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: LEONIDAS BRAVO ROJAS

DNI: 08634346

Especialidad del validador: Ing. Ind. MBA, Dr.

Lima 14. de Junio del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Ing. Leonidas Bravo Rojas
CIP: 176108
Dr. MBA
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE


Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología de Kaizen								
	DIMENSIÓN 1: Eliminación de despilfarro	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Selección de Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	DIMENSIÓN 2: Agregación de valor	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Capacitación del personal	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
	DIMENSIÓN 1: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Cumplimiento de Metas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Optimización de Recursos	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

MATRIZ DE CONSISTENCIA

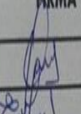
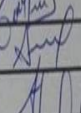
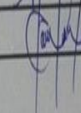
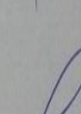
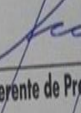
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAISEN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE PARABRISAS LAMINADO DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGP PERÚ S.A.C -CERCADO DE LIMA-2017									
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA DE INDICADORES
GENERAL	GENERAL	GENERAL		CONCEPTUAL	OPERACIONAL				
¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ S.A.C ?	Determinar de que manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad de la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C	Ho: De que manera la aplicación de la metodología Kaizen No mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C. Cercado de Lima – 2017. H1: De que manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C.	Kaizen	El Kaizen es tanto una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permiten reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental. (Suárez M, 2007 p. 91)	La Metodología Kaizen se evalúa en consideración a la selección del problema en la Eliminación del muda y Los procesos estandarizados con la estandarización, se uso una ficha d obsrvación para el registro de datos	Eliminación del Muda	Selección de problemas	$\frac{S.P=\# \text{ de problemas seleccionados}}{\# \text{ problemas existentes}} \times 100$	Razón
						Estandarizacion	Procesos Estandarizados	$\frac{P.E = \text{procesos estandarizados}}{\text{Total de procesos}} \times 100$	Razón
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICAS							
¿De qué manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERU S.A?	Determinar de que manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERÚ S.A.C	De que manera la aplicación de la metodología Kaizen mejora la Eficiencia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble en la empresa AGP PERÚ S.A.C	Productividad	La Productividad se define con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutierrez H, 2010, p.21)	El estudio se fundamenta en la medición de la variable productividad en la línea de parabrisas laminado a través de sus dimensiones eficiencia, eficacia y sus respectivos indicadores de Optimización de recursos y cumplimiento de los Objetivos por lo tanto los instrumentos que se utilizó son las fichas y registros de datos, para la finalidad de dicho estudio.	Eficiencia	Optimización de Recursos	$\frac{\text{Total de parabrisas ensamblados} \times 100}{\text{Total de parabrisas utilizados}}$	Razón
						Eficacia	Cumplimiento de los Objetivos	$\frac{\# \text{ Parabrisas aprobadas}}{\text{Parabrisas ensambladas}} \times 100$	Razón

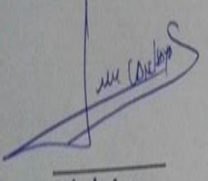
Elaboración propia

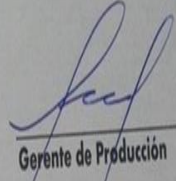
FORMACION DE EQUIPO KAIZEN

 **EQUIPO KAIZEN PLANTA 2**

AREA: ENSAMBLE 2017

DNI	NOMBRE	CARGO	FIRMA
10509934	Kelvin Jimenez	Tec. mecanico	
42162156	Edward Herrera	Tec. Electrico	
41943085	Cristhian de la cruz	Tec. Electrico	
40676408	Alfredo Prado	Tec. Electrico	
10206812	Rafael Neyra	Supervisor	


Jefe de Area


Gerente de Producción



Fuente AGP

CAPACITACIONES PARA EL AREA DE ENSAMBLE



CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES-AREA DE ENSAMBLE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO

	Lunes	Miercoles	Viernes	Sabado
CONOCIMIENTO DEL PROCESO				
EL CORRECTO USO DE LOS MATERIALES				
INGRESO DE REPORTE EN EL SISTEMA OEE				
EL USO ADECUADO EN LA MANIPULACION DE VIDRIOS				
EL BUEN USO DE LOS TIEMPOS DE ENSAMBLAJE				
EL USO DE LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD				

Participantes

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____
- 6.- _____
- 7.- _____
- 8.- _____
- 9.- _____

PROGRAMA DE IDEAS PARA INCENTIVAR A LOS A LOS COLABORADORES

PREMIACION PROGRAMA IDEA

RANKING PROGRAMA IDEA	
Colaborador	Puntaje Total Acumulado
Julio Paredes	195
Roger Querevalu	120
Abel Chanamé	119
Fabio Canaza	98
Richard Custodio	93
Juan Carlos Salcedo	88
Genaro Torres	86
Wilder Rodriguez	81
Luis Flores	73
Juan Reyes	69
Julio Cardenas	58

RANKING PROGRAMA IDEA	
Colaborador	Puntaje Total Acumulado
Luis Palacios	50
Wilmer Morante	46
Victor Corrales	42
Wilder Dávila	38
David Cipriani	37
Elvis Casusol	37
Jorge Mechán	36
Ruben Acuña	33
Edgar Aedo	33
Henry Granados	32
Ronny Roque	32

Te invitamos a participar de la premiación del PROGRAMA AGP IDEA

ENTREGA DE PREMIOS
VIERNES 20/10/17
7AM COMEDOR BRG

El Programa IDEA fomenta en el personal de planta la generación de ideas en pro de la mejora continua de los procesos. El día viernes 20 se realizó la premiación a los colaboradores que obtuvieron los máximos puntajes con el Programa IDEA de planta I.

Felicitamos a nuestros ganadores e invitamos a seguir compartiendo sus ideas para continuar innovando juntos.

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	SECTOR	N°	NOMBRES Y APELLIDOS	SECTOR
1	Julio Paredes	Vitrificado	12	Luis Palacios	Corte Zund
2	Roger Querevalu	Curvado	13	Wilmer Morante	Curvado
3	Abel Chanamé	Ensamble	14	Victor Corrales	Encapsulado
4	Fabio Canaza	Curvado	15	Wilder Dávila	Serigrafia
5	Richard Custodio	Corte Zund	16	Elvis Casusol	Ensamble
6	Juan Carlos Salcedo	Curvado	17	David Cipriani	Filtro
7	Genaro Torres	Pulido CNC	18	Jorge Mechán	Embolsado
8	Wilder Rodriguez	Ensamble	19	Ruben Acuña	Inspeccion
9	Luis Flores	Ensamble	20	Edgar Aedo	Curvado
10	Juan Reyes	Recorte	21	Ronny Roque	Acabado
11	Julio Cardenas	Ensamble	22	Henry Granados	Embolsado

Premiación Programa IDEA

COMPARTE TUS IDEAS E INNOVEMOS JUNTOS!

Fuente AGP

Formato de registro

Eficacia

REGISTRO DE DATOS		
INVESTIGADOR	Rafael Neyra Urquiaga	
ÁREA DONDE SE INVESTIGA		
PROCESO OBSERVADO	ENSAMBLE DE VIDRIOS LAMINADOS	
Indicador	Formula	Técnica
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	<u>Producción aprobada</u> X100 Producción ejecutada	Observación
TOTAL PROMEDIO		

Fuente AGP PERU SAC

EFICIENCIA

REGISTRO DE DATOS		
INVESTIGADOR	Rafael Neyra Urquiaga	
ÁREA DONDE SE INVESTIGA		
PROCESO OBSERVADO	ENSAMBLE DE VIDRIOS LAMINADOS	
Indicador	Fórmula	Técnica
Optimización de Recursos	<u># Total de unidades producidas X 100</u>	Observación
	Total de unidades programadas	
TOTAL PROMEDIO		

FORMATO DE REGISTRO

TIEMPOS ENSAMBLE DE PARABRISAS						
TIPO DE PIEZA	CARACTERÍSTICAS	Suboperación	Quien lo realiza	Tiempo Reloj (s)	Tiempo Normal (s)	Tiempo Tipo (s)
		TOTAL TIEMPO DE CICLO				
		TOTAL TIEMPO DE CICLO				
		TOTAL TIEMPO DE CICLO				

Diferencias de las dimensiones de los resultados obtenidos del estudio de investigación en la discusión general.

Los resultados del estudio de investigación		Los resultados según Zarazúa, R.(2011)	
Productividad		Productividad	
ANTES	87.70 %	ANTES	70.72%
DESPUES	94.40%	DESPUES	91.85%
Mejóro	6.8%	Mejóro	21.13%

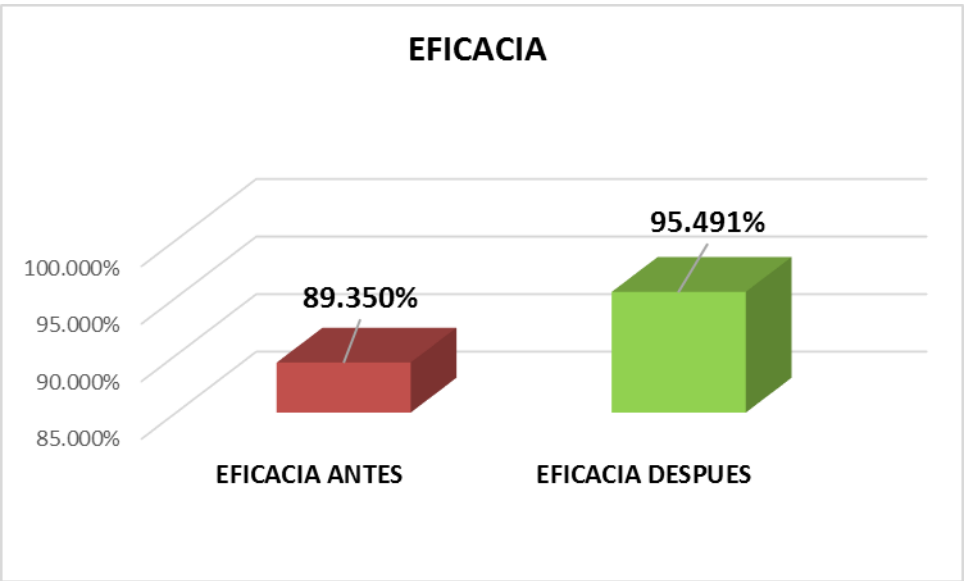
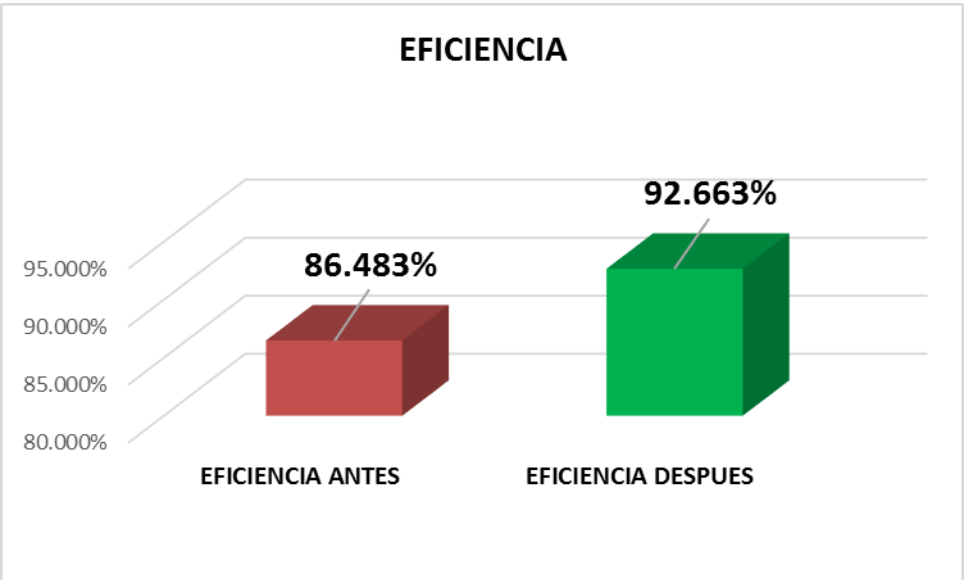
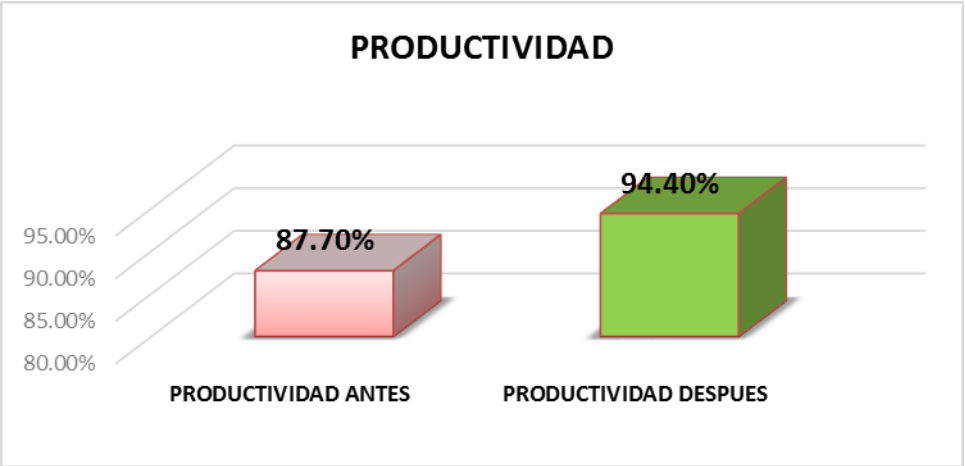
Elaboración propia

Diferencias de las dimensiones de los resultados obtenidos del estudio de investigación en la discusión específica.

Los resultados del estudio de investigación		Los resultados según Flores y Mas (2015)	
Eficiencia		Eficiencia	
ANTES	86.5%	ANTES	63.7%
DESPUES	92.66%	DESPUES	70.8%
Mejóro	7.224%	Mejóro	7.1%
Eficacia		Eficacia	
ANTES	89.4%	ANTES	48.84%
DESPUES	95.5%	DESPUES	56.75%
Mejóro	6.1%	Mejóro	7.91%

Elaboración propia

Comparativo de la variable dependiente con sus dimensiones



Elaboración propia

Yo, RONALD DAVILA LAGUNA, Responsable de Investigación del PFA de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PARABRISAS LAMINADO DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGP PERÚ S.A", del estudiante NEYRA URQUIAGA Rafael Esteban; tiene un índice de similitud de 15 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 junio del 2018



Mg. Ronald Davila Laguna
 Responsable de Investigación del PFA
 de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: EMPASTADO DE TESIS

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL / EMPRESARIAL

NEYRA URSUIAGA RAFAEL NEYRA con DNI N° 10206812

Domiciliado (a) en CALLE COCHAS N° 5081
(Calle / lote / Mz. / Urb. / Distrito / Provincia / Región)

Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2017 II del programa: P.F.A.
(Período)

..... identificado con el código de matrícula N° 6500081704
(Código del alumno)

de la Escuela de Pre- grado, recurro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

POR FAVOR SOLICITO EMPASTADO DE TESIS.
PARA TITULACIÓN

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima, 14 de JUNIO de 2018

[Firma]
(Firma del solicitante)



Documentos que adjunto:

- a. Foja de título de tesis
b.
c.

cualquier consulta por favor comunicarse al:

Teléfono:

Email:

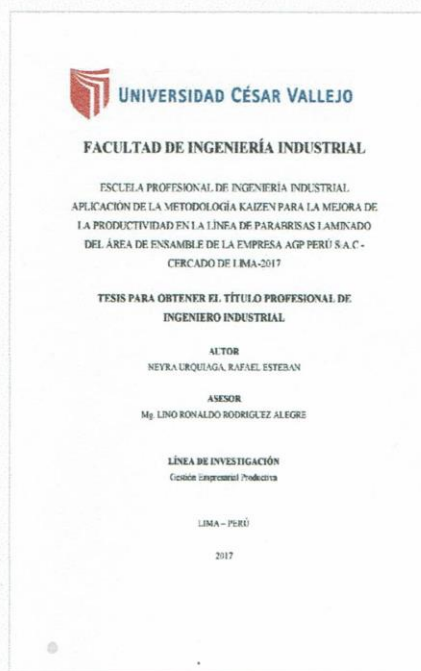


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: **Rafael Neyra**
Título del ejercicio: **revision rezagados 2017-II**
Título de la entrega: **aplicación de la metodología kaiz...**
Nombre del archivo: **T052_10206812_T.pdf**
Tamaño del archivo: **3.59M**
Total páginas: **131**
Total de palabras: **29,369**
Total de caracteres: **137,757**
Fecha de entrega: **14-jun-2018 07:27p.m. (UTC-0500)**
Identificador de la entrega: **975791356**



Derechos de autor 2018 Turnitin. Todos los derechos reservados.

feedback studio

Rafael NEYRA

tesis

10

<

>

?

Resumen de coincidencias

15 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Concidencias

1 15

Entregado a Universida...

Título del estudiante

2 %

2

bibliotecadigital.usbcal...

Fuente de Internet

2 %

3

www.biblioteca.usbcal.e...

Fuente de Internet

2 %

4

www.recoplamos.com

Fuente de Internet

1 %

5

repositorio.uv.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

6

galenadepo.cablapalm...

Fuente de Internet

1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PARABRESAS LAMINADO DEL ÁREA DE ENSAMBLE DE LA EMPRESA AGIP PERU S.A.C.-CERCADO DE LIMA-2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

ALUMNO

NEYRA URQUIGUA, RAFAEL ESTEBAN

ASESOR

Mg. LINDA RONALDO RODRIGUEZ ALEGRE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial Productiva

LIMA - PERÚ

Página: 1 de 131

Número de palabras: 290351



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

NEYRA URBINA AGA RAFAEL ESTEBAN
D.N.I. : 10206812
Domicilio : Calle Acuña N.º 101
Teléfono : Fijo : Móvil : 991769720
E-mail : aneleneura@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA INDUSTRIAL
Carrera : INGENIERO
Título : INGENIERO

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :
Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es):

NEYRA URBINA AGA RAFAEL ESTEBAN

Título de la tesis:

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA LA
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PAQUETES
LUMINOSO DEL DREA DE FUSIBLE AGP DE RUS S.A.

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

15-06-18